La recherche sur les transports au Québec

Québec

La recherche sur les transports au Québec

La recherche sur les transports au Québec

Vue d'ensemble

Étude commandée par le
ministère des Transports du Québec
effectuée par
Douglas Whitehead Consultants
sous l'égide de
l'Association québécoise du transport et des routes

Québec

Publication éditée à la
Direction générale des
publications gouvernementales
du ministère des Communications

Gouvernement du Québec
Dépôt légal - 4e trimestre 1983
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-551-05920-8

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE 1

AVANT-PROPOS 11

1. INTRODUCTION 15

2. LES GOUVERNEMENTS. 19

3. LES INSTITUTIONS D'ENSEIGNEMENT. 51

4. LES CONSULTANTS ET LES LABORATOIRES PRIVÉS 73

5. LES TRANSPORTEURS 81

6. LES FABRICANTS 91

7. VUE D'ENSEMBLE. RECOMMANDATIONS ET CONCLUSIONS 102

RÉFERÉNCES 122

BIBLIOGRAPHIE 123

ANNEXE I - Proposition de l'A.Q.T.R. 135

ANNEXE II - Liste des personnes interrogées 155

ANNEXE III - Liste des groupes ayant fait l'objet d'une enquête . . . 161

ANNEXE IV - Exemple de questionnaire 169

ANNEXE V - Extraits de "A Profile for Federal Government Transportation Research and Development". . . 183

L I S T E D E S T A B L E A U X

N°	Titre	Page
2-a	Résumé des activités des quatre centres de recherche du gouvernement fédéral situés au Québec	24
	Les dépenses du gouvernement fédéral pour des recherches effectuées au Québec:	
2-b	- par catégories d'intervenants mandatés et subventionnés ...	28
2-c	- selon les modes de transport étudiés	29
2-d	- selon les organismes fédéraux impliqués	30
2-e	Budget 1981-1982 du ministère des Transports du Québec	37
	Les dépenses du gouvernement du Québec pour la recherche sur les transports:	
2-f	- par organismes gouvernementaux	39
2-g	- par catégories d'intervenants ou de mandataires.....	42
3-a	L'enseignement des disciplines reliées aux transports, dans l'ensemble des six universités québécoises	54
3-b	Nombre d'étudiants susceptibles de se spécialiser en transports	56
3-c	Nombre d'étudiants spécialisés en transports	57
3-d	Les professeurs et les chargés de cours, dans l'enseignement des disciplines reliées aux transports	60
3-e	Les centres de recherches sur les transports, dans les universités québécoises	62
3-f	Typologie des activités de recherche en milieu universitaire	65
3-g	La recherche en milieu universitaire, selon les modes de transport étudiés	67
3-h	Le programme "Formation des chercheurs et action concertée" (F.C.A.C.), du ministère de l'Education	70
3-i	Les sources de financement de la recherche sur les transports en milieu universitaire	72

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
4-a	Les services offerts par les laboratoires implantés au Québec.	78
7-a	Les activités et le financement de la recherche sur les transports	104
7-b	La recherche sur les transports selon les modes de transport étudiés	106
7-c	Les caractéristiques des modes de transport	108
7-d	La recherche sur les transports selon les types de recherche	109
7-e	Le profil des ingénieurs qui travaillent en transports	110
7-f	L'écart entre les besoins, les ressources, les activités et la formation	114
7-g	L'écart entre les besoins, les ressources, les activités et la formation	114

S O M M A I R E

Recherche, génie, transport

Vocable passe-partout que celui de "recherche". Chaque milieu s'en façonne une notion accordée à ses préoccupations. Dans chacun des cinq secteurs d'intervention que nous identifions tout au long de notre étude (gouvernements, institutions d'enseignement, bureaux de consultants, transporteurs, établissements manufacturiers), on la pare de couleurs différentes. Comme, au surplus, la recherche est admissible à divers programmes de subventions gouvernementales, bien des activités qui, en un autre contexte, relèveraient, par exemple, du génie de fabrication, ont tout intérêt à se réclamer du nom de recherche. Même la notion de transport connaît quelque élasticité et, selon le secteur d'intervention où l'on se situe, recouvre des réalités quelque peu différentes: parlant, par exemple, des fabricants de matériel de transport, nous nous demanderons si toutes les recherches industrielles auxquelles ils s'adonnent sont admissibles au titre de recherche, parce que leurs explorations n'exercent que peu d'influence sur l'évolution des systèmes de transport qui desservent la province et le pays. "Recherche", "génie", "transports": questions de sémantique qu'il nous a fallu élucider à chaque pas de notre démarche.

Ainsi le tableau "i", qui présente l'ensemble de la situation, doit être étudié avec réserve. L'observateur de la scène québécoise a constamment l'impression de voir la réalité à travers un kaléidoscope, tant la nature même de la recherche et ses objectifs se modifient d'un secteur d'activité à l'autre, tant chaque catégorie d'intervenants aborde avec une grille différente l'étude d'un même mode de transport.

Les rapports de forces

Notre enquête nous a permis d'évaluer à quelque 200 millions de dollars le coût total des recherches effectuées chaque année, au Québec, dans le domaine qui nous occupe. Une première analyse de ce bloc montre la concentration des activités de recherche entre les mains de sept organismes, qui en réalisent les neuf dixièmes, ainsi que la prépondérance (85%) qu'y détiennent les manufacturiers de matériel de transport et de produits connexes.

Derrière la primauté d'un secteur se profile celle du gouvernement fédéral, omniprésent dans tous; fort, de ses deux titres: celui de propriétaire de trois des grandes sociétés de transporteurs et celui de pourvoyeur de 95% des fonds gouvernementaux de recherches dépen-

TABLEAU (i)

Activités et financement de la recherche sur les transports

Catégorie d'intervenants	Recherche entreprise		Fonds fournis		Chercheurs	
	millions $	%	millions $	%	Années-pers.	%
Gouvernements	9,1	4,5	68,9	34	125	3,5
Institutions d'enseignement	2,1	1	*	*	50	1,5
Consultants et laboratoires privés	3,2	1,5	*	*	65	2
Transporteurs	19,5	10	19	10	450	13
Fabricants	165	83	111	56	2 800	80
Autres	*	*	*	*	*	*
T O T A L	198,9 $	100%	198,9 $	100%	3 490	100%

* faible

SOURCE: notre enquête; références (22), (23), (28)

sés au Québec, le gouvernement fédéral devient le maître d'oeuvre dont les commandes orientent les activités dans tous les secteurs étudiés. Par le choix des secteurs à soutenir, des projets à subventionner, des bénéficiaires à privilégier, il modèle le paysage de la recherche à l'image de ses préoccupations, accordées ou non à ses responsabilités directes. Si, dans ce paysage, le Québec occupe une position désavantageuse en ce qui touche l'ensemble de la recherche scientifique (20% des dépenses canadiennes), la part qu'il reçoit de la recherche sur les transports est de 38%.

Recherches et chercheurs

L'observateur fait, au passage, d'autres constatations révélatrices. Par exemple, la prédilection qu'affichent les intervenants d'un secteur pour un mode de transport donné, comme l'indique le tableau "ii": l'aéronautique pour les fabricants, le rail pour les transporteurs, la route pour les départements de génie des universités, etc. Le mode aérien reçoit 75% des subsides, sans générer plus de 8,6% du produit intérieur brut de l'ensemble des transports. Le transport routier reste le parent pauvre de la recherche (avec 8% des dépenses), malgré sa contribution majoritaire au produit intérieur brut des transports (60%).

On ne peut, non plus, perdre de vue les caractéristiques des ressources humaines sur lesquelles se fondent ces recherches. Une fois constatée l'importance numérique que prend, dans ce capital humain, le groupe des ingénieurs, l'analyse de ce dernier devient à son tour révélatrice: sa prépondérance au sein du secteur manufacturier; le clivage génie mécanique - génie civil, le premier plus actif dans les industries, le second l'emportant dans les organismes gouvernementaux et dans les sociétés de consultation; les subtiles variations qui tiennent à l'institution fréquentée ou au groupe d'appartenance linguistique et culturelle; la sous-représentation des ingénieurs québécois francophones dans les milieux où la recherche est le plus active, et leur surabondance là où elle est moins florissante.

Bref inventaire des ressources

Les fabricants

Les ressources au service de la recherche sur les transports sont, au Québec, plus riches qu'il n'y paraît de prime abord. En tête de liste, évidemment, figure l'industrie aéronautique. Grâce aux sub-

TABLEAU (ii)

La recherche sur les transports

selon les modes de transport étudiés

Catégorie d'intervenants	Aérien %	Ferroviaire et guidé	Maritime %	Routier et autres %	Total %
Gouvernements	32	32	*	36	100
Institutions d'enseignement	16	10	*	74	100
Consultants et laboratoires privés	10	8	35	47	100
Transporteurs	10	80	9	1	100
Fabricants	88	5,5	**	5,5	100
Tous les secteurs	75,5	15	1,5	8	100

* faible
** compris dans le mode aérien

SOURCE: notre enquête

ventions de l'Etat fédéral (qui étaient de $50 millions en 1982 et qui totalisent, depuis 1967, près de 500 millions de dollars), grâce aussi aux marchés étrangers que ce même état lui a ouverts par ses négociations, l'industrie aéronautique occupe une position privilégiée chez nous. Les moyens dont elle dispose lui permettraient ou bien un développement au delà de sa taille actuelle, ou, mieux encore, une collaboration avec des secteurs industriels moins favorisés, auxquels elle servirait de tremplin de relance. Les industries liées à la fabrication de matériel pour les autres modes de transport (ferroviaire, routier, maritime) ne bénéficient pas, loin de là, d'une telle largesse dans les subventions ni de tels avantages dans les dispositions commerciales entre notre pays et ses voisins: le "Buy American Act" et même le pacte Canada/Etats-Unis de l'automobile deviennent, pour elles, autant de handicaps.

Quant aux subventions destinées aux divers modes, pour importantes qu'elles soient, elles sont réservées majoritairement à des grands projets adjugés à de grandes compagnies.

Les transporteurs

Les trois grands transporteurs pancanadiens du rail (Canadien national, Canadien pacifique, VIA Rail) ont, de leur côté, accumulé un impressionnant bagage d'expérience. Leurs effectifs de recherche travaillent dans un contexte pancanadien, de sorte que leurs activités n'affectent le Québec que partiellement. Avec Air Canada, les trois grands du rail accaparent 16 des 20 millions de dollars que l'ensemble du secteur des transporteurs investit annuellement en recherches: le rail utilise 75% de cette masse, l'aérien et le maritime 10% chacun, et le routier à peu près rien. La faiblesse de la recherche en transport routier est probablement attribuable à la petite taille des transporteurs impliqués.

Les consultants et laboratoires privés

Une force mal exploitée au Québec est celle des bureaux de consultants et des laboratoires privés. Les recherches qui leur sont commandées ne dépassent pas 2,6 millions annuellement. Porteurs d'une large expérience, majoritairement axés sur le génie civil mais actuellement en voie de diversifier leurs spécialités, ils réalisent avec le gouvernement fédéral 50% de leur chiffre d'affaires, mais seulement 15% provient du gouvernement québécois. Les laboratoires privés réalisent, d'un chiffre d'affaires d'environ 600 000 $, 50% avec le fédéral et 30% avec le provincial. Les deux grandes compagnies qui

dominent le groupe des consultants n'assument, malgré un énorme chiffre de ventes, que 45% des recherches en transport qu'effectue l'ensemble du secteur: les chiffres laissent croire que la recherche est plutôt l'apanage des petites compagnies spécialisées.

Les gouvernements

Le gouvernement fédéral

Le rôle énorme du gouvernement du Canada en matière de transports s'est tissé peu à peu depuis qu'Ottawa, au début des années 40, s'est impliqué dans ce type de recherche; mais c'est au cours des années 70 que son intervention a pris la forme structurée qu'on lui connaît aujourd'hui, avec la coordination qu'il établit entre les activités de ses divers ministères, sociétés d'état et centres de recherches, comme entre les activités des agents non-gouvernementaux. Tout cela s'articule autour de priorités que Transports Canada, au nom du gouvernement central, dégage avec netteté et formule avec vigueur: d'abord les responsabilités propres au pouvoir central pour tout ce qui touche à la réglementation, à l'exploitation et au développement du transport (comme la gestion et l'exploitation des aéroports); les points névralgiques des systèmes canadiens de transport (comme le transport urbain); et, enfin, les autres objectifs que ce même gouvernement est appelé à se fixer dans des sphères connexes à celles du transport (la conservation de l'énergie, etc.). Malgré cette structuration - ou, peut-être, à cause d'elle? - les impératifs militaires, les exigences de l'exportation, et le virage effectué il y a quelques années en faveur de la technologie ont accru le poids politique attaché à la recherche sur les transports. Les résultats de ces démarches se voient aux tableaux "i" et "ii". Certes, l'implication est impressionnante et positive sur le plan technologique, mais l'accent mis sur la technologie laisse dans l'ombre la recherche systémique et socio-économique, surtout en transport routier.

Le gouvernement du Québec

Le ministère des Transports du Québec a une activité toute orientée vers les transports terrestres, qui drainent 97% de son budget d'exploitation de 1,34 milliards. Il dispose lui-même, pour la recherche, d'importantes ressources physiques et humaines. Elles sont là: il suffit d'accroître la part qu'elles prennent dans un plan d'ensemble à concevoir, et d'exercer sur les municipalités un leadership efficace pour les inciter à implanter sur leurs territoires les techniques nouvelles. Cette intensification et cette

réorientation apporteraient sans doute au Québec, après peu d'années, des infrastructures et des systèmes de transport moins onéreux pour le trésor public et, en même temps, plus efficaces dans leur fonctionnement.

Sans exiger que le fédéral suive le pas de l'Oncle Sam (qui consacre, annuellement, jusqu'à 500 millions de dollars à la recherche sur le transport routier), le Québec pourrait tirer grand profit de l'expérience de sa voisine ontarienne: le ministère des Transports et Communications de l'Ontario a balisé la route à suivre lorsqu'il a créé dans son sein un service de recherche qui agit comme coordonnateur; lorsqu'il impute annuellement quelques 30 millions à la recherche sur les transports (là ou le Québec en investit 4,9 millions); lorsqu'il fait de ses relations avec les municipalités un dialogue ouvert et une collaboration dynamique.

Les universités

Les universités du Québec n'offrent pas une gamme complète de cours sur les transports; comme résultat: elles ne font pas de recherches dans tous les domaines qui en traitent. Comme en témoigne le tableau "iii", il y a un grand écart entre, d'une part, l'ensemble des activités de recherche au Québec et, d'autre part, la contribution des universités - enseignement et recherche compris.

Le programme "Formation de chercheurs et action concertée" (F.C.A.C.) s'avère bénéfique pour la recherche générale, grâce à ses trois volets ("équipes et séminaires", "centres de recherches" et "publications scientifiques"). Mais il ne représente que 20% du financement de la recherche universitaire (dont le gouvernement fédéral assume 55%), et la place qu'occupe dans ce F.C.A.C. la recherche sur les transports est bien mince (2%). De toute façon, les modestes 2 millions que forme l'ensemble des subventions à la recherche universitaire sur les transports, toutes sources comprises, n'ont aucune relation avec les besoins de celle-ci. D'autant moins que les universités, prises à la gorge par les contraintes budgétaires, montrent une fâcheuse tendance à substituer des chargés de cours à des professeurs à temps plein: on risque par là de réduire l'université à sa fonction d'enseignement, au détriment de sa fonction de recherche. Dans un premier temps, on souhaite la création d'un programme d'action concertée F.C.A.C. Transports, à l'intérieur du mécanisme déjà existant. Mais il faut aller plus loin: pour combler les retards accumulés, pour tourner le dos à l'improvisation dont nous avons vécu jusqu'ici, on ne pourra pas faire l'économie de nouveaux programmes universitaires, de nouveaux

TABLEAU (iii)

Les activités de recherche en transports et la formation universitaire

Champs de recherche	les activités %	les spécialisations aux 2e et 3e cycles %
Recherches technologiques		
Technologie aérienne	73	30
Technologie infrastructure routière	(moins de 1%)	12
Autres technologies (rail, route)	15	1
Recherche systémique et socio-économique		
Droit aérien	(moins de 1%)	28
Autres systèmes (rail, route) et socio-économie	11	29
T O T A L	100%	100%

SOURCE: notre enquête

professeurs, de bourses à distribuer à des étudiants dans les techniques de pointe, de stages subventionnés dans l'industrie.

Concertation, planification, coordination

L'utilisation optimale des ressources disponibles pour le développement de la recherche sur les transports aura pour base un vaste effort de concertation, de planification et de coordination à l'égard de tous les foyers de recherche. Cet effort, le gouvernement fédéral l'exerce dans les sphères qui sont les siennes. Il appartient au gouvernement du Québec d'en déployer un, complémentaire mais aussi vaste, pour occuper les champs qui relèvent de sa juridiction ou de juridiction partagée. "Concertation" avec le palier fédéral - et, pour certaines questions, avec les gouvernements municipaux - pour l'établissement des grands axes de priorités. "Planification" des différentes actions à prendre pour chacun de ces axes. Coordination enfin, des rôles respectifs des divers agents de la recherche sur les transports; choix des mesures propres à inciter chacun à jouer pleinement son rôle, mise au point des instruments qui mesureront l'efficacité de chacun. Certaines de ces mesures, certains de ces instruments sont déjà en place, auxquels il faudra redonner vigueur; d'autres seront à créer de toutes pièces. Concertation, planification à long terme, coordination: tel devra être le leitmotiv de toutes les interventions du ministère québécois des Transports dans le déroulement de la recherche; ainsi s'exprimera la volonté politique de ce gouvernement de donner aux transports la place qu'ils occupent dans l'économie de la province.

Comme tout gouvernement, celui du Québec détient le plus puissant des leviers pour orienter la recherche en fonction des priorités qu'il aura préalablement établies. Par le choix des sujets de recherche auxquels il attachera subventions, prêts, bourses et commandites, il peut infléchir tout le cours de la recherche. Par le choix des organismes bénéficiaires, il peut modifier la configuration du paysage universitaire ou changer les rapports de forces entre grandes sociétés et P.M.E.: telle subvention pour la réalisation d'un grand projet de recherche permettra la relance d'une entreprise mal assurée; telle commande incitera un bureau de consultants à sortir des sentiers battus; tel octroi déterminera pour une université la naissance et l'essor d'un enseignement de pointe qui autrement n'aurait pas vu le jour.

Ce rôle d'animateur et de coordonnateur devrait, dans les activités du gouvernement québécois, prendre le pas sur la fonction d'exécutant des recherches, à laquelle il s'est attaché jusqu'ici tantôt

par son ministère des Transports, tantôt par tel ou tel organe de l'état. Le M.T.Q., donc, loin de devoir augmenter encore ses ressources propres en ce domaine (chercheurs, laboratoires, etc.), est appelé à réaffecter les ressources existantes et à déléguer à des organismes extérieurs au gouvernement une partie croissante des recherches à effectuer: universités, industries manufacturières, bureaux de consultants, laboratoires privés devraient devenir ses étroits collaborateurs.

A V A N T - P R O P O S

Genèse et objectifs de la présente étude

A l'automne 1979, des représentants du ministère des Transports du Québec et de l'Association québécoise du transport et des routes participaient à une rencontre à laquelle on avait assigné un double objectif: d'une part préciser le rôle de l'A.Q.T.R. dans l'avancement de la recherche québécoise sur les transports et, d'autre part, identifier les schémas d'action respectifs des deux organismes en fonction de leurs intérêts communs et de leurs possibilités de collaboration.

En effet, l'A.Q.T.R. - préoccupée surtout, à l'origine, de transport routier - consacrait désormais une part croissante de ses énergies à l'examen de l'ensemble des systèmes de transport québécois; elle le faisait dans la perspective de la recherche et du développement, consciente de l'importance de ces deux axes pour l'économie québécoise. Mais il devenait évident que la poursuite de tels objectifs exigeait une exacte connaissance de la problématique propre à cette recherche, au Québec et ailleurs.

Le M.T.Q., de son côté, aspirait à définir, pour la recherche sur les transports, une politique qui s'inscrivît dans celle, plus générale, de la recherche scientifique québécoise. (On sait que les grands traits de cette dernière ont depuis lors été esquissés dans un livre blanc du gouvernement du Québec) (1).

Discussions, échanges et réflexion montrèrent vite la nécessité, pour l'A.Q.T.R., de dresser un bilan de la situation présente, en deux volets: celui des activités existantes et celui du potentiel de recherche qu'autorisent les ressources disponibles. Aussi l'A.Q.T.R. envisagea-t-elle dès lors de confier à son comité ad hoc sur la recherche la préparation de ce double bilan, par une proposition (voir Annexe 1) qui fut communiquée au ministre des Transports du Québec en août 1980 et reçut l'aval du Conseil du trésor du Québec en mai 1981. Le projet, suite à un appel d'offres, démarra enfin, en août 1981, par une réflexion sur la portée et les limites à donner à l'étude.

Mais voici que, à la même époque, le gouvernement du Québec, dans le sillage du sommet économique tenu à Montréal en septembre 1981, mandatait son ministère des Transports et son ministère de l'Industrie et du Commerce (M.I.C.T.) pour la réalisation d'un examen de la conjoncture en matière de recherche sur les transports. Cette nouvelle étude, dépassant le cadre imparti à celle de l'A.Q.T.R., allait explorer la situation de façon plus large; car elle englobait dans son objet les industries de fabrication du matériel de transport, qui marquent le développement industriel du Québec beaucoup plus qu'elles n'affectent les systèmes de transport de cette province.

Deux études, donc, allaient s'attaquer à la même situation: la présente, proposée et réalisée par l'A.Q.T.R., et celle commandée par le gouvernement du Québec; deux études complémentaires et coordonnées, appelées à s'exprimer en deux rapports distincts. Le lecteur de la présente étude, soucieux de saisir une vue complète de la conjoncture, est donc invité à consulter aussi le document issu de l'étude gouvernementale et intitulé: "Les voies de l'avenir: Recherche et développement. Bilan et perspective."

Cadre de la présente étude

La présente étude s'inscrit dans une perspective globale et tentera de tracer un tableau d'ensemble des activités déployées au Québec en matière de recherche sur les transports. Dès le départ, les auteurs ont été en présence d'une grande diversité dans les activités, du très large éventail des opinions que professent les intervenants quant à la pertinence de la recherche, à son rôle et à sa définition même. Tout cela a, dès l'abord, déterminé pour eux le choix d'un cadre de référence: à une étude modale, axée sur les modes de transport terrestre, aérien, maritime, etc., ils ont préféré une analyse sectorielle qui permette de dégager une certaine homogénéité quant à la nature des activités et aux perceptions qu'en ont les auteurs. Cette analyse retient cinq secteurs, soit: les gouvernements, les maisons d'enseignement, les consultants et laboratoires privés, les transporteurs et, enfin, les fabricants.

Ce cheminement rejoint, du reste, les termes mêmes de la proposition émise par l'A.Q.T.R. et qui marqua l'acte de naissance du présent travail:

> "... il ne s'agira pas de dresser un bilan exhaustif de la situation, mais plutôt de présenter globalement (celle-ci), de façon à ce qu'elle puisse rendre compte assez fidèlement de la conjoncture québécoise de la recherche en transports" (Annexe 1).

Méthodologie

Amorcée dans cette perspective, l'étude allait se dérouler en quatre étapes, parfois étroitement imbriquées entre elles:

- la recherche bibliographique et la cueillette de documents;
- les entretiens avec les principaux intervenants;
- les enquêtes auprès des cinq secteurs identifiés;
- l'analyse et l'interprétation des faits, données et opinions ainsi recueillis.

La recherche bibliographique a d'abord permis la récolte d'une impressionnante manne de documents utiles à notre propos: plus de 600 titres de volumes, articles, rapports techniques, répertoires, annuaires, etc.; de ce nombre, 137 nous ont fourni des données de base et figurent dans la bibliographie qu'on trouvera à la fin de l'étude. La fréquence des renvois que nous faisons à cette documentation témoigne de sa valeur et de son intérêt.

Puis, des conversations avec soixante-treize experts repérés dans leurs milieux respectifs ont habilité les auteurs à nuancer et à interpréter le contenu des documents amassés et à mieux comprendre, d'une façon générale, les problèmes que rencontre la recherche: le lecteur trouvera à l'annexe (2) la liste des personnes interviewées.

Bon nombre des données recueillies l'ont été au cours d'entretiens téléphoniques avec les porte-parole autorisés de chaque entreprise ou organisme touché. Notre interlocuteur avait préalablement reçu communication de nos questionnaires écrits et avait pu assembler ses données en vue de notre conversation; cette dernière nous permettait de nuancer et de préciser le sens de telle ou telle question et de vérifier sa bonne compréhension. On trouvera à l'annexe (3) la liste des 120 organismes touchés et, à l'annexe (4), un spécimen d'un des cinq questionnaires diffusés.

La présente étude connaît certaines limites, dont les auteurs sont eux-mêmes conscients. Par exemple, l'absence, dans notre rapport, de toute mention de telle ou telle activité pertinente à notre propos est généralement imputable à l'impossibilité où les circonstances ne nous ont pas permis de rejoindre tel interlocuteur qui seul aurait pu nous en apporter l'écho. Disons aussi un mot du caractère approximatif des chiffres que nous citons en cours de route: le lecteur devra souvent y voir l'indication d'un ordre de grandeur plutôt que l'affirmation péremptoire de données absolues, impossibles à établir en ces domaines; il ne saurait en être autrement, tant est floue la notion même de recherche et diverse la perception qu'en ont les gens du milieu. Mais la première - et peut-être la plus importante - des limites que les auteurs reconnaissent volontiers à leur travail était inhérente au caractère global de l'enquête qui leur était confiée, et débouchait forcément sur un tableau d'ensemble, et non sur un inventaire complet et détaillé. En tenant compte des contraintes et des limites qui pèsent sur ce genre d'entreprise, le présent travail n'en rend pas moins un compte fidèle de l'actualité et devrait s'avérer extrêmement utile aux personnes et aux groupes engagés sur la voie de la recherche qui nous occupe.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier ici toutes les personnes et tous les groupes qui, de près ou de loin, leur ont apporté une indispensable et efficace collaboration:

- les représentants du ministère des Transports du Québec et ceux de l'Association québécoise du transport et des routes, qui ont suscité le projet et ont présidé à sa naissance;

- les membres du comité directeur, qui ont prodigué leurs conseils tout au long de l'entreprise: MM. Julien DUPONT, Gilles JOUBERT, Jean-Réal LAHAYE, Bernard ROCH et Jean-Marc ROUSSEAU;

- les experts que nous avons consultés et dont la liste, trop longue pour être reprise ici, figure à l'annexe (2);

- les corps publics ou privés qui se sont aimablement prêtés à la consultation et ont répondu avec diligence aux questionnaires que nous leur avons soumis;

- le groupe de travail de l'étude de conjoncture, qui a toujours porté une oreille attentive à nos questions et a contribué à l'efficacité de notre travail.

A tous, les auteurs apportent ici leur témoignage de reconnaissance.

I N T R O D U C T I O N

1.1 Quelques problèmes de définition

Le lecteur trouvera à l'annexe (1) la définition que, aux fins de la présente étude, nous avons retenue de l'expression "recherche sur les transports". Cette définition, cependant, ne va pas sans ambiguités et l'importance que nous attachons à son élucidation, loin d'être coquetterie de linguistes, tient à notre souci d'interpréter correctement les données du sujet et sa problématique globale.

Recherche

On tombe facilement d'accord pour inclure, sous le terme de "recherche", la notion de développement et pour définir le tout comme suit: "tout travail d'innovation, avec ses activités connexes, effectué de façon systématique". Ainsi entendu, le travail en question comprend au moins l'un des trois stades suivants: la recherche fondamentale, le développement, la démonstration. Mais la même notion, utilisée par référence à son objet plutôt qu'aux stades qui la jalonnent, pourra recouvrir trois types de recherche: technologique, de systèmes (ou systémique), et socio-économique.

Si, enfin, on se livrait à une étude historique de la notion de recherche, on constaterait que cette dernière, après être restée, jusqu'à la deuxième guerre mondiale, tributaire de la curiosité individuelle, est depuis lors entrée dans une phase d'institutionnalisation, avec des conséquences insoupçonnées et, en apparence, irréversibles: orientation systématique en fonction de l'organisation; création d'une infrastructure et du vocabulaire correspondant ("services", "budget", "subventions" de recherche et, bien sûr, ... "chercheurs", le tout coiffé du vocable passe-partout); extension du mot à des domaines auxquels il était jusque-là étranger; etc.

Si bien qu'aujourd'hui, par-delà une définition donnée de ce mot, chaque secteur d'intervention a développé sa propre notion: fabricant, universitaire, transporteur, etc., chacun la pare de couleurs propres à l'emploi qu'il en fait. Plus encore, deux personnes relevant d'un même secteur en arrivent à se forger, de la chose, deux notions quelque peu divergentes: cette ambivalence nous est clairement apparue lors de deux auditions successives d'un même organisme, tout autant que lors de l'audition de deux organismes engagés dans un même projet. Il s'agit, on le voit, d'un concept qui, loin d'être absolu, recouvre des notions largement disparates, n'ayant souvent en commun que leur référence à des activités scientifiques.

"Recherche" et "génie"

Le mot "génie", largement utilisé dans les sphères où s'exercent diverses recherches, recèle d'autres pièges. Ainsi voit-on les fabricants du secteur aéronautique, où pourtant trois ingénieurs sur quatre sont affectés à la recherche, préférer ce dernier vocable à celui de "génie" pour désigner leurs activités; cela tient sans doute au fait que, dans le contexte actuel, la recherche est admissible aux subventions, alors que le génie ne l'est pas. A l'inverse, les sociétés d'ingénieurs-conseil, tout à la fine pointe qu'elles soient de la technologie, privilégient le terme "génie". S'il est vrai que les fabricants s'adonnent à la recherche nettement plus que ne le font les ingénieurs-conseil*, il reste que ces derniers ne rendent pas justice à leurs propres efforts novateurs en les coiffant du seul mot de "génie".

Transports

Certes, le mot "transports" ne fait pas ici problème, si l'on s'accorde à le définir comme "les déplacements de personnes ou de marchandises à des fins économiques et sociales". Encore que la comparaison de données statistiques soulève quelque difficulté par la nomenclature élastique des activités qu'on peut ranger sous ce chef. Ainsi constate-t-on, en passant d'un interlocuteur à un autre, que tel ou tel des éléments suivants, qui faisait aux yeux de l'un partie intégrante des activités de transport, en est tacitement ou explicitement exclu pour l'autre:

- la fabrication du matériel de transport;
- les activités militaires;
- le transport privé, surtout par camionnage;
- la location de camions, de navires, etc.;
- les instruments électroniques qui entrent dans l'infrastructure des transports;
- les domaines dans lesquels le transport joue un rôle secondaire, comme la pêche, l'océanographie, les satellites, les plates-formes de forage;
- les simulateurs de vol.

(*) A l'échelle canadienne, un ingénieur-conseil sur 200 fait de la recherche (4).

"Recherche", "génie", "transport". Pour chacun de ces termes, il nous a bien fallu, au cours de la cueillette de données, admettre, dans la plupart des cas, la notion qu'en affichait notre interlocuteur; mais il nous incombait, au stade de la normalisation des réponses, d'interpréter - avec toute la prudence qu'il se doit - certaines données et, dans les cas où il y avait grave risque d'erreur, de les recouper par la consultation d'autres sources.

1.2 Rôle de la recherche

Il serait vain de définir ici dans l'abstrait les rôles dévolus à la recherche sur les transports ou les objectifs qu'on lui assigne. Aussi, fidèles à la grille d'analyse que nous avons choisie, dirons-nous comment, dans chacun des trois grands secteurs d'activité (fabricants, universités, gouvernements), on perçoit sa fonction.

Au sein des industries de fabrication, la recherche apparaît nettement comme un des principaux leviers qui permettent aux fabricants d'atteindre, face à la concurrence, une position confortable et de s'y maintenir. De même, on imputera volontiers à l'insuffisance de leurs activités de recherche et, partant, d'innovation, la stagnation ou le recul de beaucoup d'industries nord-américaines devant l'émergence de leurs compétitrices étrangères.

Plus complexes s'avèrent les attentes de la société, comme celles des milieux universitaires, face à la recherche qui s'effectue dans les institutions de haut savoir. L'approfondissement des connaissances humaines et l'accession à une meilleure compréhension de l'univers, pour gratuits qu'ils soient comme objectifs, débouchent indéniablement sur un enrichissement de l'enseignement que dispensent ces institutions. Celles-ci, du reste, ne sauraient plus être les tours d'ivoire qu'elles furent jadis: les gouvernements, comme les milieux d'affaires et les autres groupes de pression, n'ont de cesse de leur rappeler leur devoir de répondre aux besoins de la société (1).

Côté gouvernements on reconnaît volontiers à la recherche un rôle indispensable au développement économique, social et culturel de la collectivité (1) (2). Chaque palier - il s'agira surtout, dans la présente étude, des paliers fédéral et provincial - véhicule ici sa conception, accordée aux rôles et aux juridictions qui sont les leurs rôles complexes et multidimensionnels, qui entraînent des percées gouvernementales dans tous les azimuts. Si bien que, parallèlement aux projets dont ils sont les initiateurs par leur fonction publique ou par sociétés d'état interposées, ces gouvernements tentent, avec un bonheur inégal, d'orienter et de coordonner les activités de recherche des autres intervenants, dussent-ils pour cela les subventionner.

1.3 Vers une vue d'ensemble

Nous verrons, en cours de route, combien la recherche effectuée au Québec en matière de transports, loin de constituer un ensemble homogène, uniforme et cohérent, évoque plutôt une mosaïque. Aussi convient-il d'aborder avec circonspection l'étude d'un tel sujet.

C'est donc seulement au terme de notre analyse sectorielle (chapitres 2 à 6 inclusivement) que nous serons en possession des éléments nécessaires à une vue d'ensemble (chapitre 7). Bref, notre démarche va se traduire en un faisceau de cinq rapports relativement autonomes, que couronnera un portrait général.

L E S G O U V E R N E M E N T S

2.0 Caractéristiques générales des interventions gouvernementales

Esquissons d'abord les traits généraux qui marquent l'action des gouvernements canadien et québécois à l'égard de la recherche qui s'effectue au Québec.

On discerne d'abord une participation directe des organismes gouvernementaux: les deux paliers réunis entreprennent eux-mêmes annuellement, au Québec, des recherches évaluées à quelque neuf millions de dollars. Plus généreuse se montre la participation indirecte de l'un et de l'autre paliers, grâce aux subventions qu'ils accordent aux organismes publics ou privés québécois, subventions qui totalisent 69 millions de dollars.

Mais l'analyse a tôt fait de cerner, à l'intérieur de ces chiffres, combien le gouvernement fédéral domine toute la scène: c'est de lui qu'émanent 95% des fonds gouvernementaux dépensés au Québec, soit le tiers des sommes ainsi octroyées par le fédéral dans l'ensemble canadien; c'est du fédéral que proviennent 50% des fonds étatiques mis à la disposition de la recherche dans les universités et chez les consultants; les sociétés créées par l'état fédéral président aux recherches dont bénéficient les transporteurs, particulièrement ceux du domaine ferroviaire.

Tous ces investissements de l'Etat - surtout fédéral - ont, sur les entreprises privées oeuvrant dans les mêmes domaines, un important effet d'entraînement et d'orientation - et cela, même dans le secteur de la fabrication, où, pourtant, les secondes dépensent plus que le premier.

On constate également que la recherche générée par les fonds de l'Etat porte une forte coloration technologique et alimente largement, par exemple, l'industrie aéronautique. On remarque, enfin, que les octrois sont moins généreux à l'égard des autres modes de transport: routier, maritime, ferroviaire. Mais c'est surtout le transport routier qui devient le parent pauvre, tant sont modestes, sélectives, ponctuelles et peu structurées les interventions gouvernementales en sa faveur; c'est ce que montrera à l'évidence la comparaison, que nous ferons plus loin, de cette politique avec l'effort que déploient en ce domaine les gouvernements ontarien et étatsunien.

2.1 Le Québec dans le contexte canadien

Certes, universitaires, consultants, transporteurs ou fabricants, tous sont admissibles à des mandats de recherche subventionnée de la part des trois ordres de gouvernement, le municipal compris. Mais, une fois écarté en pratique le niveau municipal, à quoi faut-il attribuer la prépondérance du gouvernement canadien, que nous avons évoquée plus haut?

Sans nous livrer à une analyse politique dont l'objet déborderait le cadre du présent propos, force nous est de constater l'existence d'un problème de juridictions. D'une part, en effet, le pouvoir central se voit impartir, dans le contexte actuel, des responsabilités bien définies et quasi-exclusives en certaines matières, comme le transport aérien; il n'y a donc pas à se surprendre de ce qu'il exerce, dans la recherche qui touche à l'aéronautique, un leadership omniprésent: il agit alors dans le périmètre de ses prérogatives et y impose ses priorités. A l'opposé, la juridiction sur les transports routiers et sur l'enseignement, pour ne prendre que deux exemples, a été dévolue au palier provincial, tantôt par la constitution, tantôt par délégation du pouvoir fédéral. Le pouvoir fédéral y pratique des interventions tantôt directes (investissements d'un million de dollars par année en faveur de l'enseignement, contre un demi-million provenant du Québec), tantôt par le biais d'objectifs indirects (comme la conservation de l'énergie, à l'égard du transport routier). Il est, enfin, des champs d'action sur lesquels les juridictions sont partagées ou mal définies: C'est le cas de la recherche industrielle, à laquelle l'état fédéral octroie environ 50 millions de dollars annuellement, alors que l'état québécois y va de son modeste million.

On est donc en présence de deux ordres de pouvoir aux juridictions parfois mal définies, et détenteurs de moyens financiers fort inégaux. L'un occupe, au gré de ses intérêts ou des sollicitations dont il est l'objet, tous les champs laissés en friche; l'autre, faute d'une politique articulée, n'occupe que de façon ponctuelle et sporadique les sphères d'influence qui pourraient être siennes. Plus encore, pendant que le premier a pour politique de déléguer à des consultants, à des laboratoires privés, à des universités, la majeure partie des recherches qu'il confie à des Québécois, l'autre remet aux pouvoirs publics les recherches qu'il souhaite voir se réaliser.

Tout cela fait qu'on cherche en vain quelque coordination entre les diverses interventions en faveur de la recherche sur les transports. Certes, on doit souhaiter qu'une négociation politique vienne bientôt, entre les deux ordres de gouvernement, clarifier le partage des pouvoirs et rééquilibrer les ressources financières; mais notre étude

ne peut se situer dans une perspective aussi euphorique et devra, avec réalisme, mettre l'accent sur les possibilités d'intervention qui s'offrent dans le contexte canadien tel que nous le connaissons actuellement.

2.2 Le gouvernement du Canada

2.2.0 Notes générales

Historiquement, on peut faire remonter au début des années 40 l'intérêt que le gouvernement canadien manifeste à l'endroit de la recherche sur les transports, et au début des années 70 ses tentatives d'instauration d'une authentique politique à cet égard (5). Même si on est encore à des lieues d'un tel objectif, la situation actuelle témoigne de toutes ces années d'efforts. Ceux-ci d'ailleurs, visent à une double coordination: d'abord à l'égard des activités de recherche auxquelles s'adonnent de multiples ministères et agences de l'état fédéral, puis, par le biais de quatre comités consultatifs (respectivement voués au transport aérien, maritime, ferroviaire et routier), à l'endroit des activités déployées hors des structures du gouvernement. Les effets de cette coordination se font sentir, par exemple, dans l'exacte compréhension que montrent les représentants du gouvernement auprès des diverses instances; ou, encore, dans le large éventail de publications, généralement fort bien documentées, qui émanent de Transports Canada et d'autres ministères et où apparaissent avec une relative clarté les positions officielles.

On peut toutefois identifier dès maintenant, une zone d'ombre dans cette action du gouvernement central. Elle tient aux contradictions que recèlent parfois les statistiques citées, et au caractère trop bref ou trop imprécis de certains sommaires, y compris celui-ci, qui omettent des données importantes.

2.2.1 Les priorités du gouvernement du Canada

Transports Canada agit comme coordonnateur et chef de file des activités de ce gouvernement en matière de recherche sur les transports, quel que soit le ministère ou l'agence d'état dont elles émanent. Transports Canada se fait donc généralement l'interprète des priorités fixées par le gouvernement. Ces dernières s'insèrent dans le cadre suivant et se rangent sous trois chefs (14):

- d'abord, les responsabilités propres au pouvoir central, concernant tout ce qui touche la réglementation, l'exploitation et le développement du transport - comme, par exemple, la gestion et l'exploitation des aéroports;

- les points névralgiques des systèmes canadiens de transport, comme, par exemple, le transport urbain;

- les autres objectifs que le même gouvernement est appelé à se fixer dans des sphères connexes à celle des transports, ou, très souvent, dans des sphères étrangères à celui-ci; citons, comme exemple, le problème de la conservation de l'énergie.

A l'intérieur de cette grille de sélection, Transports Canada a pu dégager clairement sept problèmes-clés auxquels le gouvernement entend accorder priorité (14):

- le fret maritime (en liaison avec le développement des ressources de l'Arctique);
- le fret ferroviaire;
- les systèmes de transport urbain;
- les pipe-lines;
- les systèmes inter-modaux;
- les communications et les contrôles;
- la sécurité dans les transports.

Dans tous les problèmes nettement axés sur les transports et clairement de juridiction fédérale, les publications du fédéral - comme, d'ailleurs, les attitudes des représentants de celui-ci - reflètent généralement des priorités nettes et stables, exprimées en des positions cohérentes et solidement étayées.

Mais il n'en va pas toujours ainsi lorsqu'une action gouvernementale vise, par-delà les transports, un objectif ultime étranger à ces derniers (voir la troisième des catégories d'objectifs relevées précédemment); ni lorsque l'intervention fédérale se heurte à une ambiguïté de juridiction: on sent alors la formulation plus diffuse, l'argumentation plus courte et le choix des cibles plus arbitraire; bref, on perçoit une démarche à la remorque des circonstances ou des sollicitations d'ordre politique.

2.2.2 Les centres de recherche du gouvernement du Canada

Le rôle de pourvoyeur de fonds qu'exerce le gouvernement canadien en faveur de la recherche sur les transports effectuée au Québec dépasse de beaucoup en importance, nous l'avons vu, celui qu'il y tient par des réalisations directes. Il n'en reste pas moins que le gouvernement d'Ottawa possède et gère, en territoire québécois, quatre importants centres de recherche:

- le Centre de développement des transports (C.D.T.), de Transports Canada, à Montréal;
- le Service de recherche de la Commission canadienne des transports (C.C.T.), à Hull;
- l'Institut de génie des matériaux, du Conseil national de la recherche (C.N.R.), à Boucherville;
- le Centre d'essai des véhicules automobiles (piste d'essai), de Transports Canada, à Blainville.

Le tableau 2-a résume les activités de ces quatre centres et invite à une comparaison de ceux-ci entre eux.

2.2.2.1 Le Centre de développement des transports (C.D.T.)

Au C.D.T., un double mandat est dévolu: promouvoir l'application des sciences et des techniques nouvelles au domaine des transports, et diriger la mise en oeuvre des recherches propres à accroître la sécurité et la rentabilité des transports au Canada. Au sein du C.D.T., la direction "gestion des programmes" se subdivise en fonction de trois types de technologie: courante, avancée, appliquée. Les programmes dont il est le maître d'oeuvre visent à stimuler l'innovation dans l'industrie du transport et à développer, au coeur de l'entreprise privée, les compétences dont celle-ci a un urgent besoin. A ce double objectif répond son souci de confier la plupart de ses projets de recherche à des exécutants: bureaux de recherche, ingénieurs-conseil, universités, corps parapublics, ou même industries de transport. Cela n'empêche pas le C.D.T., qui pourtant ne possède ni n'exploite aucun laboratoire ou centre d'essai, d'entreprendre lui-même d'autres projets; par là, il affermit sa compétence dans le domaine de la recherche et du développement et se tient au courant de la rapide évolution que connaissent ceux-ci.

TABLEAU 2-a

Résumé des activités des 4 centres de recherche du gouvernement fédéral situés au Québec

Nom du centre de recherche	Modes de transport étudiés		Thèmes et activités	Budget annuel	Nombre de personnes/années
Centre de développement des transports Transports Canada	Ferroviaire	17%	Sécurité Energie Signalisation		
	Maritime	31%	Navires pour l'Arctique	6,6 millions $ (1980-1981)	
	Aérien	21%	Rendement énergétique Sécurité	+ 2 millions $ provenant d'autres sources	40
	Routier Autres	14% 17% 100%	Technologie des véhicules électriques et semi-collectifs		
Service de recherche Commission canadienne des transports	Ferroviaire et aérien Maritime et routier (faible % des activités)		Recherche socio-économique	5,7 millions	68
Institut de génie des matériaux Conseil national de la recherche	Aucun mode particulier		Systèmes et instruments Technologie des procédés Caractéristiques et performances des matériaux	-	-

TABLEAU 2-a

Résumé des activités des 4 centres de recherche du gouvernement fédéral situés au Québec

Nom du centre de recherche	Modes de transport étudiés	Thèmes et activités	Budget annuel	Nombre de personnes/ années
Centre d'essai des véhicules automobiles Transports Canada	Routier	Vérification de la conception et de la sécurité des véhicules automobiles	-	-

SOURCE: Références (6), (8), (9), comptes publics.

2.2.2.2 Le Service de recherche de la Commission canadienne des transports (C.C.T.)

Ce service, qui draine 5,7 millions de dollars (10% du budget de la C.C.T.) a pour mission principale d'effectuer des recherches sur les aspects socio-économiques de tous les modes de transport en usage au Canada: bien que, en pratique, la plus grande partie de son activité tourne autour du chemin de fer et de l'avion. A cette fonction s'ajoutent d'autres travaux de recherche, les uns reliés au rôle de réglementation qu'exerce la C.C.T., les autres commandés par Transports Canada (9).

2.2.2.3 L'Institut de génie des matériaux, du C.N.R.

Le Conseil national de la recherche apporte une contribution importante à la R/D sur toutes les techniques de transport, grâce aux laboratoires qu'il gère et à l'interaction des chercheurs qui y oeuvrent, grâce aussi à la collaboration qu'il entretient avec d'autres organismes: les uns publics, comme le C.D.T. (voir en 2.2.2.1), les autres privés. Son Institut de génie des matériaux se consacre prioritairement aux systèmes et instruments, à la technologie des procédés, à la définition des caractéristiques des matériaux et à la performance de ceux-ci. L'Institut n'en étant qu'à ses débuts, il serait présomptueux et injuste de prétendre quantifier dès maintenant les retombées de son action (6).

2.2.2.4 Le Centre d'essai des véhicules automobiles

Ce Centre a pour rôle premier de surveiller l'application des normes de sécurité que Transports Canada édicte pour la construction des véhicules automobiles. Il dispose, à cette fin, d'une gamme d'installations: deux pistes (l'une pour haute vitesse, l'autre pour basse vitesse); deux aires d'essai (l'une pour le freinage, l'autre pour la dynamique); une remorque pour la mesure des coefficients de friction; un véhicule équipé pour la mesure des bruits; des installations pour la simulation de collisions; des chambres froides; des laboratoires structuraux, d'autres pour la préparation des véhicules; une tour de contrôle. Non seulement cet équipement sert-il aux fins de Transports Canada, mais il est également mis à la disposition des gouvernements provinciaux, des industries, des experts-conseil, des universités et des centres de recherche (10).

2.2.3 L'apport du gouvernement fédéral au financement de la recherche

Quelque effort que déploie Transports Canada pour assurer la coordination des activités du gouvernement fédéral, il reste difficile de chiffrer avec précision le coût des travaux que celui-ci exécute ou fait exécuter au Québec. Cela tient à deux ordres de facteurs. D'une part, la lecture des différents postes du budget n'est pas toujours probante, puisqu'on peut voir des fonds destinés, par exemple, au C.D.T. se dépenser ailleurs. D'autre part, les rapports annuels d'activités qu'émet le même ministère ne fournissent pas toujours une ventilation par provinces; que, par surcroît, certains renseignements varient d'un rapport à l'autre n'aura rien qui puisse surprendre notre lecteur, familier avec les problèmes que nous avons exposés dans notre Introduction.

Néanmoins, une estimation reste possible, que nous baserons en partie sur les documents officiels et en partie sur les résultats de notre propre sondage: pour l'année 1982*, le gouvernement d'Ottawa aurait consacré à la recherche, au Québec, un total de 50 à 70 millions de dollars; ce chiffre inclut les dépenses affectées au secteur de l'avionique et au sous-secteur des produits spéciaux (simulateurs de vol) de l'industrie aérospatiale; mais il exclut l'appui financier au sous-secteur des industries de l'espace.

Une première analyse montre que 75% des sommes ainsi engagées se rapportent à des recherches de type technologique. Par ailleurs, les tableaux (2-b), (2-c), (2-d) vont montrer la ventilation des mêmes chiffres selon trois autres grilles: la première en fonction des catégories d'intervenants qui reçoivent mandats et subventions, la seconde selon les modes de transport étudiés, et la troisième selon les organismes fédéraux impliqués.

Il convient, à ce stade-ci, de mettre en relief deux constatations tirées des trois tableaux (2-b), (2-c) et (2-d). On est d'abord surpris de la très forte proportion qu'accapare le secteur de la fabrication (86% d'après le tableau 2-b), et de celle que génère le ministère de l'industrie et du commerce (86% également, selon le tableau 2-d). Face à cette masse, la part de Transports Canada apparaît minuscule et nous permet d'inférer que les projets que le gouvernement fédéral suscite en matière de transports répondent surtout à des objectifs de développement industriel et ne sont reliés qu'indirectement aux systèmes de transport: s'ils l'étaient directement, ils émargeraient majoritairement à Transports Canada.

(*) L'année de référence était 1982 dans la majorité des cas. Quand ces données n'étaient pas disponibles, nous avons utilisé les chiffres les plus récents connus, en prenant soin qu'il s'agît d'une période janvier-décembre.

TABLEAU 2-b

Les dépenses du gouvernement fédéral pour des recherches effectuées au Québec par catégories d'intervenants mandatés et subventionnés

Catégories d'intervenants	Dépenses (millions $)	%
Fabricants	55,0	86
Gouvernements	6,0	9
Transporteurs	0,5	(moins de 1%)
Maisons d'enseignement	1,0	2
Consultants et laboratoires privés	1,5	3
TOTAL	64,0	100%

SOURCE: notre enquête

TABLEAU 2-c

Les dépenses du gouvernement fédéral pour des recherches effectuées au Québec selon les modes de transport étudiés

Modes de transport étudiés	Dépenses (millions $)	%
Aérien	51,0	80,0
Ferroviaire	3,5	5,5
Maritime	0,5	0,5
Routier et autres	5,0	8,0
Inconnu	4,0	6,0
TOTAL	64,0	100,0

SOURCE: notre enquête

TABLEAU 2-d

Les dépenses du gouvernement fédéral pour des recherches qui seront effectuées au Québec

selon les organismes fédéraux qui seront impliqués

(prévisions pour une période de 7 ans)

Organismes fédéraux	Dépenses estimées Au Québec	%	Dépenses totales estimées au Canada	% Québec/Canada
Défense nationale	12 639 000 $	5 %	51 417 000 $	25%
Energie, mines et ressources	494 000	(moins de 1%)	15 051 000	3
Industrie et commerce	212 407 000	86	345 747 000	61
Transports Canada	19 632 000	8	82 705 000	24
Conseil national de la recherche	1 906 000	1	162 369 000	1
TOTAL	247 078 000	100%	657 289 000 $	(38%)

SOURCES: Documents internes de Transports Canada

Dans un deuxième temps, on constate la position avantageuse qu'occupe le Québec, face au reste du pays, dans le partage du gâteau de la recherche: 38% selon le tableau (2-d). Mais la comparaison devient moins avantageuse lorsqu'on l'élargit à l'ensemble de la recherche scientifique, où la part du Québec baisse à 20% (6).

2.2.4 L'avenir de la recherche au sein du gouvernement fédéral

2.2.4.1 Les tendances

Si on interroge les chiffres des années passées, l'ensemble des activités de recherche du fédéral annonce une nette tendance à la hausse: soit, en coûts réels, une augmentation de 50% depuis 1975-1976. Mais ce bond est imputable, comme le montre le document (6), à la progression des dépenses du Conseil national de la recherche et du ministère de l'Industrie et du Commerce, beaucoup plus qu'à quelque hausse du côté de Transports Canada. Le développement industriel pèsera plus lourd que les transports proprement dits dans les stratégies et dans les statistiques, et c'est à lui qu'on devra la courbe ascendante sur laquelle est engagé l'ensemble inter-ministériel des activités.

Une autre tendance, c'est l'abandon, au moins provisoire, de certaines initiatives en faveur du transport urbain. Cela a commencé par le démantèlement de la direction des systèmes urbains du C.D.T. (même si ce centre poursuit sa recherche technologique urbaine) (11) et par l'abolition du ministère des Affaires urbaines. Ce n'est pas par ignorance de l'importance croissante du réseau routier et des problèmes urbains pour l'ensemble du pays, ni faute d'avoir pris sporadiquement des initiatives dans ce domaine, ni faute d'être sollicité par diverses instances. C'est plutôt, à la suite d'événements récents, souci de ne pas multiplier les empiétements sur un terrain reconnu de juridiction provinciale. Bref, nous rejoignons ici un vieux problème, que nous avons déjà évoqué (voir article 2.1).

2.2.4.2 Le potentiel

Livrons-nous maintenant, dans une démarche prospective, à une tentative d'évaluation du potentiel de recherches qu'offrent les dispositifs déjà mis en place par le gouvernement d'Ottawa. De la situation actuelle, rappelons, dans un premier temps, les éléments les plus prometteurs que sont les quatre unités de recherche qu'entretient au Québec le gouvernement central. Bien nanties aux plans du personnel, de l'équipement et du financement, elles constituent une infra-

structure indispensable. Le Centre d'essai des véhicules automobiles, déjà ouvert à tous les chercheurs intéressés, se prêterait à une plus large gamme d'activités. L'Institut de génie des matériaux offre à tous, malgré son établissement encore récent, une ouverture prometteuse. Le Service de recherche de la Commission canadienne des transports et le Centre de développement des transports, qui se livrent parfois à des études pour le compte d'organismes extérieurs, pourraient s'ouvrir plus largement encore sur le milieu - comme le fait déjà la très riche bibliothèque du C.D.T.

2.2.5 Bilan des activités de recherche du gouvernement fédéral

D'une façon générale, ce gouvernement a su se donner un programme de recherche assez bien organisé, relativement clair et bien financé, conforme à la perception qu'il a de ses responsabilités. Les années de recherche se sont accumulées et ont abouti à des politiques réfléchies, assez constantes, encadrées d'un réel effort de coordination. La délégation de recherche a joué un rôle bénéfique, par le développement de compétences au sein des organismes ou entreprises mandataires.

Le virage qu'a effectué Transports Canada en faveur de la recherche technologique (perçue comme outil de développement de systèmes de transport efficaces et sécuritaires), joint aux préoccupations gouvernementales dans le domaine militaire et dans celui du développement industriel, entraîne, pour l'avenir, des conséquences plus complexes, les unes positives, les autres négatives.

Certes, la multiplication des objectifs au service desquels on mettait ainsi la recherche a conféré à celle-ci, aux yeux des hommes politiques fédéraux, un poids inespéré; si bien que, au moment où le gouvernement étatsunien (12) met en veilleuse ses efforts, Ottawa amplifie les siens. Du même coup, en encourageant la fabrication d'une gamme de produits canadiens liés aux transports, on a contribué à la formation de compétences dans cette sphère.

Mais tout cela ne va pas sans confusion. Principale victime de ce déplacement d'accent comme de cette confusion: le transport routier. Prenons, pour illustrer son cas, un "sommaire des besoins de recherche sur le camionnage", publié par Transports Canada (annexe 5, document 14). Compte tenu des responsabilités de ce palier de gouvernement et des priorités qu'il s'est assignées, la description qu'on voit là des besoins de recherche semble réaliste: moteurs plus économiques, nouveaux systèmes de refroidissement, etc.; mais ce diagnostic ne débouche que sur un programme étriqué, où l'on rechercherait en vain des solutions aux problèmes du camionnage québécois.

On retrouve ici toute la panoplie des demi-mesures et demi-tours, inhérents aux ambiguïtés de juridiction où est coincé l'avenir du transport routier: recours du fédéral aux impératifs de l'urgence nationale ou de la conservation de l'énergie, pour justifier des interventions ponctuelles; création, puis abolition, d'un ministère fédéral des affaires urbaines; démantèlement de la direction de la recherche sur les systèmes urbains, au sein de Transports Canada; caractère temporaire du programme d'aide mis sur pied en faveur du transport en commun; premier financement, jamais répété, de trois systèmes ontariens de contrôle informatisé de la circulation. Face aux instances fédérales, un gouvernement québécois mieux muni pour affirmer sa juridiction que pour la traduire en des politiques continues et efficaces. Résultats: naissance de projets discutables; doubles emplois; négligence à l'égard des perspectives socio-économiques et de la recherche systémique; dépendance accrue face à l'étranger - particulièrement des Etats-Unis, dont les innovations, pour des raisons linguistiques, sont d'une utilisation moins facile pour le Québec. Bref, c'est le marasme pour la recherche sur le transport routier. Le déblocage qui s'impose appellerait, entre les deux ordres de gouvernement, une large concertation, dont on ne peut affirmer qu'elle soit en vue.

Mais, par-delà les problèmes de la route, sur laquelle pèsent de tels conflits, il faut bien admettre que seul le transport aérien et son pendant, l'industrie aéronautique, ont bénéficié à plein des efforts que le gouvernement fédéral a apportés à la planification de la recherche sur tous les plans; de tels efforts font encore défaut au maritime et au ferroviaire, pourtant impartis au même pouvoir central. Heureusement, nous tenons de sources bien informées que d'importantes améliorations au processus de planification dégageront bientôt les perspectives et permettront à la recherche québécoise sur tous les modes de transport de tirer un meilleur parti de l'énorme potentiel que met à sa disposition l'appareil fédéral.

2.3 Le gouvernement du Québec

2.3.0 Notes générales

Tout au long de l'examen du rôle que tient le gouvernement du Québec dans la recherche sur les transports, nous allons nous heurter à deux difficultés: le caractère récent de l'implication de ce gouvernement et la quasi-absence d'une politique d'ensemble pour présider à cette implication. Témoin de l'un et de l'autre est l'inventaire annuel de la recherche, que publie le ministère québécois des Transports: d'une part, sa publication n'a démarré que pour l'année 1974-1975 et, d'autre part, il fait état des travaux réalisés ou en cours plutôt que d'un plan des travaux à venir (15). En l'absence d'autres docu-

ments officiels, nous avons donc été réduits, pour notre étude, aux opinions des fonctionnaires interrogés en interview ou par questionnaires, et à notre propre analyse de l'activité gouvernementale. Encore que la moitié des fonctionnaires qui ont répondu à l'enquête l'ont fait sous le sceau de la confidentialité (attitude que nous retrouverons, du reste, dans nos démarches auprès de municipalités et de commissions urbaines de transport).

Au sein du gouvernement québécois, divers organes, relevant de plusieurs ministères différents, entreprennent de façon sectorielle certaines recherches sur des problèmes de transport. Mais, contrairement à Transports Canada au niveau fédéral, le M.T.Q. ne semble exercer son leadership ni par l'ampleur ou la cohérence de ses propres activités, ni par la détermination d'axes prioritaires, ni même par la définition d'une commune notion de recherche. Il en résulte, à l'intérieur de chaque module, une grande incertitude sur le rôle de chaque participant et, entre modules, un risque constant de conflits et de doubles emplois.

2.3.1 Les priorités du gouvernement du Québec

Nous avons longuement interrogé plusieurs hauts fonctionnaires du ministère des transports (M.T.Q.) et du ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme (M.I.C.T.), soit les deux principaux acteurs en présence. Sans attendre la description de leurs activités respectives (qui suivra, à l'article 2.3.2), tentons ici de cerner les priorités qui les orientent.

2.3.1.1 Les priorités du ministère des Transports du Québec

Les priorités du M.T.Q., telles qu'énoncées au cours de nos rencontres avec les représentants de celui-ci, s'établissent comme suit:

a. le réseau routier;
b. transport urbain, transport en commun, transport scolaire;
c. camionnage, transport aérien, transport ferroviaire;
d. transport multi-modal, transport maritime;
e. transport par pipe-line.

Autour de ces cinq axes, les préoccupations majeures correspondant aux divers modes de transport s'articulent de la façon suivante:

A. Transport routier:

- minimiser les coûts d'entretien du réseau;
- assurer la bonne conservation de l'infrastructure existante;
- accroître l'efficacité des transports existants;
- pour la construction et l'entretien des routes, élaborer de nouvelles politiques, assorties de normes précises; chercher et mettre au point de nouveaux produits et matériaux, des machines plus efficaces, des procédés moins coûteux;
- minimiser les subventions;
- promouvoir la conservation de l'énergie.

B. Transport aérien:

- améliorer les services d'aviation au Québec;
- desservir le Nouveau-Québec;
- promouvoir l'utilisation de la langue française dans le contrôle aérien;
- assurer la formation de gestionnaires québécois.

C. Transport ferroviaire:

- s'occuper des huit chemins de fer québécois;
- intégrer les trains de banlieue aux transports régionaux;
- représenter les intérêts du Québec auprès de la Commission canadienne des transports (C.C.T.) et auprès des chemins de fer nationaux du Canada.

D. Transport maritime:

- desservir le Nouveau-Québec et la basse Côte-Nord;
- gérer ou contrôler les traversiers sous juridiction provinciale ainsi que les quais qu'ils utilisent;

- rentabiliser la flotte, actuellement inactive, de cinquante caboteurs de 1 500 tonnes;

- régionaliser les ports.

Le budget annuel du M.T.Q. reflète les juridictions de celui-ci et les priorités que nous venons d'énumérer, comme on peut le voir au tableau (2-e). Il s'élevait, pour l'exercice 1981-1982, à 1,34 milliards de dollars, dont 92% au seul poste du transport terrestre et 2% (soit 27 millions) à celui du transport maritime; encore faut-il relever qu'une bonne partie des dépenses dites «maritimes» sont employées à subventionner les traversiers, qu'on pourrait tout aussi bien considérer comme parties intégrantes du réseau routier. Seulement 1,4% du budget est porté au compte du transport aérien, soit 19 millions de dollars.

Ces chiffres (qui représentent, évidemment, l'ensemble des dépenses du M.T.Q. et non pas seulement les coûts de ses recherches) disent combien ses préoccupations gravitent autour du réseau des routes.

2.3.1.2 Les priorités du ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme (M.I.C.T.)

Le M.I.C.T., en fait, ne se voit impartir aucun mandat précis quant à la recherche sur les transports, hormis certaines études de marché. Aussi ne faut-il pas s'étonner de ne lui connaître, à ce chapitre, aucune politique clairement articulée et qui ait été publiée, ni aucun programme détaillé, même en faveur des industries manufacturières de matériel de transport, qui occupent pourtant une place importante dans ses préoccupations. Tout au plus peut-on relever, sur un plan très théorique, un énoncé de politique désignant comme prioritaires le transport ferroviaire en milieu urbain et l'aéronautique. Le M.I.C.T. joue néanmoins un rôle valable d'interlocuteur entre le gouvernement fédéral et les industries québécoises.

Pour reconnaître un authentique effort de recherche qui soit parrainé par le M.I.C.T., il faut se tourner vers le Centre de recherches industrielles du Québec (C.R.I.Q.), société d'état qui effectue elle-même ses propres travaux et vend ses services au secteur privé; nous en reparlerons plus loin (article 2.3.2.3).

TABLEAU 2-e

Budget 1981-1982 du ministère des Transports du Québec

Programme	$	%
Systèmes de transport terrestre (90% de ce poste est imputable au transport des personnes)	234 960 700	17
Information, contrôle et sécurité	7 254 300	(moins de 1%)
Construction du réseau routier	405 202 400	30
Conservation du réseau routier	367 535 200	27
Transport scolaire	239 791 100	18
SOUS-TOTAL transport terrestre	1 254 743 700	92%
Gestion interne et soutien	34 370 800	3
Commission des transports du Québec	8 375 500	(moins de 1%)
Transport maritime	27 105 100	2
Transport aérien	3 232 000	(moins de 1%)
Transport aérien gouvernemental	15 592 300	1
T O T A L	1 343 419 400 $	100%

SOURCES: les comptes publics

2.3.2 Les centres de recherche du gouvernement du Québec

2.3.2 Notes générales

Le pouvoir fédéral, nous l'avons vu, confie à des organismes extra-gouvernementaux la majeure partie des travaux de recherche qu'il génère. A l'échelle plus modeste qu'est la sienne, le gouvernement du Québec applique une ligne de conduite inverse: son rôle d'intervenant direct dépasse de beaucoup sa fonction de pourvoyeur de fonds. Il intervient à la fois par le M.T.Q. et par des sociétés ou régies d'état, dont voici les principales: la Régie de l'assurance automobile du Québec (R.A.A.Q.); le Centre de recherches industrielles du Québec (C.R.I.Q.); l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (I.R.E.Q.); le Conseil des transports de la région de Montréal (COTREM): tous corps publics qui, à leur tour, ne délèguent en sous-traitance vers des organismes non-gouvernementaux (privés ou para-publics) qu'une faible part de leurs travaux (exception faite du COTREM et de la R.A.A.Q.).

On peut chiffrer à 4,9 millions de dollars et à 60 années/personnes l'ensemble des recherches sur les transports, étalées sur les organismes précités; la moitié de cette somme émarge au budget du seul M.T.Q. Le tableau (2-f) fournit, à partir des maigres données disponibles, un aperçu des recherches qui gravitent autour du gouvernement québécois.

2.3.2.1 Les activités du ministère des transports du Québec (M.T.Q.)

Nous avons pris connaissance (article 2.3.1.1) des programmes et des priorités dont s'est doté ce ministère. Qu'il suffise ici d'esquisser la répartition, entre les différentes composantes de son organigramme, des projets de recherche qu'il pilote, puis d'analyser successivement ses dépenses selon les modes de transport et les types de recherche.

Les travaux du M.T.Q. font appel à trois des directions générales de ce dernier: celle de la planification et du développement, celle du génie et celle des opérations. La première se subdivise en services d'analyses, de programmation, du transport maritime, du transport terrestre des personnes, et du transport terrestre des marchandises. La direction du génie se scinde en quatre services, soit: expertises et normes, recherche et contrôle, structures et, enfin, tracés et projets. Quant à la direction des opérations, elle est bipartite: construction et entretien.

TABLEAU 2-f

Les dépenses du gouvernement du Québec pour la recherche sur les transports

par organismes gouvernementaux

Organismes gouvernementaux d'où originent les recherches	Recherche faite par l'organisme lui-même		Recherche déléguée
	$	Années/personnes	
Ministère des Transports	1 700 000 $	29	433 000 $
Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme (données confidentielles)	-	-	-
Régie de l'assurance automobile (données confidentielles)	-	-	-
Centre de recherches industrielles du Québec	650 000	5	0
Institut de recherche sur l'électricité du Québec	500 000	10	0
Conseil des transports de la région de Montréal (COTREM) (données confidentielles)	-	-	-
Autres sources (programme F.C.A.C., octrois aux fabricants, etc)	-	-	500 000
TOTAL APPROXIMATIF	3 400 000 $	60	1 500 000 $

SOURCE: notre enquête

Il est intéressant de noter que, sur 96 projets de recherche relevés au sein du M.T.Q. pour l'exercice 1980-1981, la majorité (soit 57) incombaient à la direction du génie, 36 à celle du plan et du développement, et deux seulement à la direction des opérations.

Une analyse du budget de recherche, fondée sur les modes de transport, montrerait la très forte prépondérance du routier: 85%, dont 1 million de dollars (55%) va à la recherche sur la construction et l'entretien des routes, et 250 000 $ (12,5%) aux études sur le transport urbain en commun. D'autres secteurs (camionnage, autocars, véhicules, sécurité routière) ne connaissent que des montants inférieurs à 100 000 $ chacun, tandis qu'aucune dépense ne figure aux postes de la circulation routier et du transport scolaire.

Un autre recoupement des chiffres disponibles permet de voir que la recherche appliquée bénéficie de 85% des octrois, le reste étant saupoudré sur la recherche fondamentale et celle de démonstration.

2.3.2.2 Le Conseil des transports de la région de Montréal (COTREM)

Le COTREM a pour mission de cerner les problèmes de transport propres à la conurbation montréalaise et de concevoir pour celle-ci un réseau de transport en commun qui soit à la hauteur de ses besoins. Toutes les recherches auxquelles il se livre se cristallisent donc autour de cet objectif et prennent en compte les standards d'ordre technique, les facteurs socio-économiques, la protection de l'environnement et de la qualité de la vie, etc. Le COTREM confie à des consultants privés près des deux tiers des travaux liés à sa maison.

2.3.2.3 La Régie de l'assurance automobile du Québec (R.A.A.Q.)

De par la nature même du mandat qui lui est confié, la R.A.A.Q. consacre toutes ses études aux accidents impliquant des véhicules routiers, pour en déceler les causes, en identifier les circonstances, en mesurer les conséquences et les coûts, matériels et humains. La R.A.A.Q. effectue elle-même une moitié de ses travaux et délègue l'autre à des laboratoires et à des consultants extérieurs.

2.3.2.4 Le Centre de recherches industrielles du Québec (C.R.I.Q.)

Société d'état comme le COTREM ou la R.A.A.Q., le C.R.I.Q. a pour rôle intrinsèque de contribuer au développement économique de la province en stimulant l'innovation dans les entreprises manufacturières.

Environ 10% de ses travaux ont été réalisés, au cours de la dernière décade, pour des fabricants de matériel de transport; ils consistaient en tests et recherches sur la construction et la réparation d'embarcations, la fabrication de carrosseries de camions et de remorques, la construction ou l'assemblage de véhicules divers.

2.3.2.5 L'Institut de recherche d'Hydro-Québec (I.R.E.Q.)

Des études que poursuit cet institut rattaché à Hydro-Québec, certaines, auxquelles il vaque lui-même sans recours à l'entreprise privée, touchent de près les questions de transport: par exemple, ses études sur les carburants synthétiques, les batteries à haute densité, etc.

2.3.3 Le financement de la recherche, au sein du gouvernement du Québec

Le tableau (2-f), que nous avons déjà présenté, disséquait le chiffre total de 4,9 millions de dollars entre les différents organismes gouvernementaux impliqués; il montrait aussi (sous la rubrique "recherche déléguée") la part connue que chacun d'eux dérive vers des sous-traitants extérieurs au gouvernement. Il nous reste à préciser, dans la mesure où le permettent les statistiques disponibles, comment ces mandats se répartissent entre les différentes catégories d'intervenants: c'est ce qu'apporte le tableau (2-g).

Une ventilation selon les modes de transport qui sont objets de recherche ferait facilement ressortir la nette prédominance du routier (quelque 90%), la place minuscule qu'occupent le ferroviaire, le maritime et l'aérien (5% en tout), ou celle consacrée aux études intermodales (5%). Une telle répartition n'a pas de quoi étonner, pour qui connaît l'accent que le M.T.Q., principal artisan de la recherche, fait porter sur le mode routier dans les dépenses qu'il consacre à celle-ci (article 2.3.2.1) comme dans son budget général (tableau 2-e).

2.3.4 L'avenir de la recherche, au sein du gouvernement du Québec

2.3.4.1 Les tendances

Notre enquête nous a permis d'entrer en contact, à l'intérieur des ministères, des régies et des sociétés d'état, avec de nombreuses personnes, appartenant à des groupes de travail très diversifiés.

TABLEAU 2-g

Les dépenses du gouvernement du Québec pour la recherche sur les transports par catégories d'intervenants ou de mandataires

Catégories d'intervenants ou de mandataires	Dépenses $	Dépenses %
Fabricants	200 000	4
Transporteurs	-	(moins de 1%)
Maisons d'enseignement	700 000	14
Consultants et laboratoires privés	600 000	12
SOUS-TOTAL hors-gouvernement	1 500 000	30%
Gouvernement	3 400 000	70
T O T A L	4 900 000	100%

SOURCE: notre enquête.

Questionnées au sujet de l'importance qu'elles prêtent à la recherche dans la poursuite du rôle de chaque organisme, la plupart d'entre elles s'accordent à juger insuffisants les efforts actuels à ce chapitre et les montants qu'y alloue le budget. Quant à l'avenir de la recherche en transport, on entrevoit, dans quatre des cinq organismes consultés, un accroissement intéressant, conforme aux tendances qu'elle affiche actuellement; seul ferait exception le M.T.Q., dont les activités, à ce poste, plafonnent et pourraient même régresser. Au tableau de la délégation des travaux, la politique énoncée (16) en faveur du recours à des laboratoires et à des consultants extérieurs demeure en grande partie lettre morte.

2.3.4.2 Le potentiel

L'examen de la situation nous porte à croire que le gouvernement québécois pourrait facilement, par une réorientation de ses activités et par certaines interventions dans des domaines jusqu'ici négligés, afficher, au palmarès, des résultats plus convaincants. Car il y a là, en termes d'effectifs matériels et humains, un potentiel élevé, dont le seul inventaire est éloquent: le M.T.Q., le COTREM et la R.A.A.Q. disposent, à eux seuls, de 150 professionnels qui pourraient s'adonner à la recherche sur les transports; le laboratoire central du M.T.Q. est pourvu d'un équipement propice à ces fins; le C.R.I.Q., en plus de disposer d'un banc d'essai pour les gros éléments de structure des véhicules, pourrait y affecter, à la limite, 175 professionnels; l'I.R.E.Q., enfin, bénéficie non seulement de ses propres installations pour les essais sur véhicules électriques, mais encore d'un personnel spécialisé.

2.3.5 Bilan des activités de recherche, au sein du gouvernement du Québec

On le voit, le gouvernement du Québec a en mains, dans la partie qui se joue autour de la recherche sur les transprots, deux atouts de première force: d'une part, un personnel spécialisé (dont plusieurs spécialistes en systèmes de transport et en fabrication), disséminé dans les différents modules du M.T.Q. et dans au moins cinq régies ou sociétés d'état; d'autre part, un équipement très valable, déjà à la disposition de ce personnel. Comment expliquer, devant un tel inventaire, le plafonnement que connaît, dans les préoccupations et dans les réalisations de ce gouvernement et du M.T.Q., la recherche sur les transports?

Il y manque, semble-t-il, la claire formulation d'une volonté politique, pourtant implicite dans la pensée et dans l'action de ce gouvernement, et qui seule peut enclencher les mécanismes de

coordination et de développement. Volonté politique de négocier, avec les instances fédérales, les aménagements nécessaires dans les pouvoirs et dans les revenus; volonté politique d'occuper les champs sous sa juridiction; volonté politique, chez les élus et chez les cadres supérieurs, de faire de la recherche,le fer de lance de cette occupation du terrain, en y apportant non plus un appui ponctuel et sporadique, mais un soutien permanent, convaincant parce que convaincu.

Dès lors apparaîtront le besoin - et le souci - d'inscrire la recherche dans un plan préconçu, dans un programme à long terme, dans des priorités articulées, garants de l'utilisation optimale des effectifs disponibles, sous la coordination d'un seul maître d'oeuvre: le M.T.Q. Premier pas vers cette coordination, un train de mesures préalables pourrait dès maintenant être «mis sur rails»: création d'un comité spécial de la recherche sur les transports, établissement d'un inventaire annuel des projets en cours, réaffectation du personnel déjà formé aux disciplines concernées. Un espoir à l'horizon: le gouvernement du Québec annonce la publication prochaine d'un programme de promotion de la recherche industrielle.

2.4 Les gouvernements municipaux, au Québec

Aux fins de la présente étude, nous avons tenu à recueillir le plus d'information possible sur la participation des administrations municipales du Québec à la recherche et au développement, en fonction de leurs moyens financiers et de leur juridiction sur les transports locaux. Divers facteurs ont gêné notre cueillette: la multiplicité des corps publics à toucher; la difficulté de repérer, dans chacun d'eux, la personne habilitée à fournir le type d'information requis; la polyvalence du personnel, happé par le quotidien et souvent affecté à plusieurs tâches simultanées; la difficulté de cerner, dans les publications et les documents municipaux, les éléments pertinents à notre sujet. Les réponses récoltées brossent donc un tableau plutôt «impressionniste», dont quelques traits seulement seront utiles à notre propos.

Rappelons, d'abord, que, dans les conurbations où le transport en commun a quelque importance, celui-ci est confié à une commission autonome, sur laquelle les élus municipaux n'ont guère de prise: c'est le cas, en particulier, de Québec, de Montréal, de Laval, de la Rive-sud de Montréal; nous reviendrons, plus loin, sur certaines de ces commissions. Mais les municipalités, même dans les domaines qui relèvent de leur autorité, font très peu de recherche et affichent très peu de hardiesse - par exemple - dans l'élaboration de techniques

nouvelles pour la construction et l'entretien des ouvrages publics desservant les transports; on sent les administrations municipales à la remorque des gouvernements supérieurs, à qui elles s'en remettent volontiers des études et des expérimentations à mener, sachant que les résultats novateurs seront ensuite mis à la disposition de l'ensemble des municipalités québécoises.

Même à ce stade - c'est-à-dire une fois connues les retombées novatrices - on aimerait voir les municipalités plus promptes à implanter les techniques nouvelles sur leurs territoires propres. Les villes ontariennes paraissent plus diligentes, à cet égard, que celles de notre province (cela tient sans doute, comme nous le verrons plus loin, aux subventions qu'elles reçoivent de leur gouvernement provincial).

2.5 Regards sur l'extérieur

Dans le but d'atteindre, par le jeu des comparaisons, à une plus juste appréciation de ce qui se passe en territoire québécois - et, peut-être - avec le secret espoir de trouver quelque part des modèles auxquels le Québec puisse avec profit emprunter quelques traits - nous avons voulu, dans le cadre de notre enquête, jeter un coup d'oeil vers l'Ontario et les Etats-Unis. C'est ainsi que, d'une part, nous avons interrogé des représentants du ministère des transports et des communications (M.T.C.) de l'Ontario, des membres des services de transport du Toronto métropolitain et de la conurbation d'Ottawa-Carleton, ainsi que les autorités des commissions de transport de ces mêmes villes; d'autre part, nous avons eu des entretiens avec des cadres de la "Federal Highway Administration", organisme relevant du "Department of Transportation" des Etats-Unis, à Washington.

2.5.1 En Ontario

Un peu d'histoire

L'implication du ministère ontarien des transports et des communications dans la recherche et le développement remonte à 1960. La construction routière, alors en pleine expansion, souffrait grandement du caractère sporadique et désordonné des recherches jusque-là menées. Aussi le gouvernement, pour réorganiser celles-ci en fonction des besoins de l'heure, créa-t-il un service spécialisé

et embaucha-t-il des chercheurs à temps plein. Ce service, intégré au ministère, a élargi son champ d'action au cours des ans. Il réunit aujourd'hui, à temps plein, soixante-dix-sept professionnels ainsi qu'une équipe de soutien comptant cinquante-cinq personnes; il dispose, à lui seul, d'un budget annuel de 6,8 millions de dollars.

Avec le recul, le gouvernement ontarien estime que cette création a marqué un tournant dont il recueille sans cesse les fruits: amélioration du réseau routier et des systèmes de transport; lutte plus efficace pour la conservation de l'énergie; sécurité routière accrue; réduction des dépenses gouvernementales; et, par-dessus tout, définition du rôle précis de la recherche, de ses objectifs et de ses priorités; le tout illustré par la publication de documents nombreux et étoffés.

Les activités de recherche du gouvernement ontarien ne se limitent pas, du reste, à ce seul service; elles utilisent un budget total de quelque 30 millions de dollars.

La province et le développement du matériel de transport

Il est deux facettes particulièrement intéressantes de l'expérience ontarienne: ce sont l'étroite collaboration que le ministère prête aux municipalités et l'effort qu'il met à développer à leur intention un matériel de transport adéquat. C'est ainsi qu'au début des années 70, le gouvernement a participé à un ambitieux projet de transport en commun pour les villes; le plan incluait un système de transport à capacité intermédiaire (S.T.C.I.), élément novateur conçu par la firme allemande Krauss-Maffei. Le projet, malgré son échec, donna naissance à la "Urban Transportation Development Corporation" (U.T.D.C.), qui relève du gouvernement provincial, reçoit de lui chaque année des investissements de 15 millions de dollars et emploie 100 scientifiques et plus; l'organisme est aussi engagé dans le développement de nouveaux types de tramways et d'un nouveau S.T.C.I. sur rails.

Dans le même souci d'aider les villes à surmonter leurs problèmes de transport, l'Ontario met annuellement à leur disposition plusieurs millions de dollars, aux seules fins d'innovations et d'expérimentations. Ces fonds étant dépensés par plusieurs services gouvernementaux, nous n'avons pu réunir tous les chiffres qui en permettraient une complète ventilation sur une base annuelle. Toutefois, avec l'aide de fonctionnaires ontariens, nous avons pu établir une moyenne annuelle de 8 millions. A titre d'exemple, à chaque année 1,5 million est destiné à la Commission de transport d'Ottawa-Carleton ("OC Transpo"), aux seules fins des travaux d'innovation; d'ailleurs, cet organisme, que plusieurs considèrent comme le plus dynamique dans

sa catégorie, a été tenu, dès sa création par l'autorité politique, d'exercer un réel leadership en matière de recherche. Cet organisme reçoit un million de dollars annuellement pour la mise au point d'un contrôle informatisé des feux de circulation.

A ces subsides statutaires, il faut ajouter les sommes que le gouvernement ontarien investit dans des projets d'envergure: 10 millions pour la conception d'autobus articulés, 25 millions pour le contrôle et la surveillance des autoroutes de la région de Toronto.

Comparaison Ontario/Québec

La comparaison entre les modes d'action et les résultats respectifs des gouvernements ontarien et québécois s'avère pleine d'enseignements. Certes, il ne nous est pas possible de la traduire ici en un tableau chiffré: les structures des deux appareils diffèrent par trop de points; les réponses à certaines de nos questions sont restées trop incomplètes; et, enfin, cinq responsables québécois sur dix nous ont, contrairement à leurs homologues ontariens, livré des informations qu'ils ont voulues confidentielles. Nous nous bornerons donc à relever les faits saillants que suggère cette comparaison Ontario/Québec.

Pour l'un et l'autre ministères des transports, le budget global est sensiblement égal (1,3 milliards de dollars - voir tableau 2-e pour le Québec), comme l'est le nombre d'employés professionnels (675 en Ontario, 700 au Québec). Mais cette belle parité vole en éclats quand on passe au poste "recherche sur les transports": 30 millions de dollars pour l'Ontario, contre les 4,9 millions qu'indique, pour le Québec, notre tableau (2-f). L'écart étant tel entre les deux efforts de recherche, on ne s'étonnera pas de ce que les dépenses de l'Ontario soient, en chiffres absolus, supérieures à celles du Québec dans presque tous les secteurs - sauf dans celui de la construction et de l'entretien routiers, où se maintient l'égalité. En termes de pourcentage par rapport à l'ensemble des recherches sur les transports, dans certains secteurs les deux gouvernements se trouvent nez à nez; mais, dans d'autres (comme la circulation routière),la gestion des systèmes de transport, les systèmes de communication et de contrôle, le matériel de transport, l'Ontario investit de 20 à 50 fois plus que le Québec.

En ce qui a trait à la délégation des travaux, les politiques de l'un et de l'autre gouvernements se rapprochent: alors que le M.T.Q. confie à l'extérieur 25% de ses recherches en coûts réels, le Service de recherche du M.T.C. ontarien fait de même pour 30%; le pourcentage des mandats confiés aux universités (30%) et aux firmes de consultation (60%) est identique pour les deux ministères.

Mais, par-delà l'écart constaté entre les chiffres qui traduisent les efforts consacrés à la recherche, la différence fondamentale réside dans les attitudes face à l'organisation de cette dernière. En Ontario, la recherche s'appuie sur une volonté politique, à laquelle concourent les élus comme les hauts fonctionnaires; elle s'encadre dans un plan d'ensemble qui lui assigne des objectifs précis, lui trace un programme à long terme; elle est le fait de chercheurs à temps plein, que regroupe un service intégré au ministère; ce service, enfin, pour assurer son concours au processus décisionnel, délègue aux paliers supérieurs un responsable.

La collaboration du gouvernement ontarien avec les villes - que nous avons évoquée plus haut - n'est pas étrangère, elle non plus, aux performances qu'enregistre cette province: elle se fonde sur l'appui que trouvent auprès des élus municipaux les projets novateurs parrainés par le M.T.C., et sur des programmes de subventions qui permettent aux villes de réaliser ces projets: toutes attitudes qu'on aimerait voir présider aux relations entre le gouvernement québécois et ses interlocutrices, les municipalités.

Bref, les enseignements que nous propose l'expérience de la province voisine pourraient se résumer en trois idées-forces: volonté politique, planification, collaboration avec les villes.

2.5.2 Aux États-Unis

Nous comptions sur une prise de contact avec le "Department of Transportation" des Etats-Unis pour avoir un aperçu des énergies déployées, dans cet immense pays, aux fins de la recherche sur les transports. Mais - soit que l'organisation de celle-ci diffère totalement de ce qu'on trouve dans les gouvernements central ou provinciaux de notre pays, soit que les notions mêmes de recherche ne coïncident pas de part et d'autre du quarante-cinquième parallèle - nous avons dû renoncer à tracer un profil valable. En l'absence d'un tel panorama, nos contacts avec la "Federal Highway Administration" - organisme dont les préoccupations se limitent, comme l'indique son nom, au réseau routier inter-états - ne pouvaient déboucher que sur des considérations fragmentaires. Qu'il suffise de rappeler ici que, de toute évidence, le gouvernement étatsunien consacre beaucoup d'énergies à l'infrastructure routière et aux systèmes de transport terrestre, avec un budget de recherche qui se chiffre annuellement, selon les sources, entre 200 et 500 millions de dollars U.S. (y compris les frais de démonstration).

2.6 Conclusions

Grâce à ce que nous avons vu dans les pages précédentes, nous pouvons mieux cerner les progrès et les déficiences de l'un et de l'autre gouvernements sur le plan de la recherche sur les transports.

Le gouvernement central a réussi à dégager là-dessus quelque perspective globale. Il voit, dans la recherche, un instrument nécessaire à la poursuite des objectifs qui sont les siens: l'évolution des transports, le développement industriel, l'auto-suffisance énergétique, etc. C'est ce qui lui permet de coordonner, tant bien que mal, l'action de ses divers ministères à cet égard, et d'exprimer des politiques relativement claires que véhiculent ses représentants et ses publications.

Du côté du gouvernement du Québec, on attend encore par-delà l'ébauche que pourrait constituer la publication de "Bâtir le Québec", de "Un projet collectif" et du "Virage technologique" - l'expression d'une perspective générale, l'énoncé d'une politique précise et d'objectifs concrets, l'établissement d'un programme de longue haleine: toutes choses essentielles pour permettre à ce gouvernement d'occuper avec efficacité les champs d'action que lui réservent ses juridictions, comme pour compléter les interventions du pouvoir central.

Au palier municipal, on assiste à une quasi-totale désaffection vis-à-vis de la recherche, et particulièrement de celle appliquée aux transports.

Mais c'est en regard de la recherche systémique et socio-économique qu'apparaissent surtout les lacunes. D'une part, la participation d'Ottawa, très parcellaire, se préoccupe avant tout de véhicules et de recherche technologique, au détriment de la recherche systémique et socio-économique; d'autre part, Québec, faute d'une politique accordée à ses besoins et à ses responsabilités, néglige tout autant ces deux ordres de préoccupations.

Et pourtant, le transport soulève - et soulèvera longtemps encore - un certain nombre de questions d'intérêt pancanadien, comme l'entretien des routes sous un climat exigeant, le transport en commun dans des villes qui drainent une part croissante de la population, l'efficacité du ramassage scolaire au service de réseaux d'écoles fortement centralisés. On ne peut, ici, que souhaiter une étroite consultation des deux paliers de gouvernement, une franche négociation des aires de juridiction et un plus sain équilibrage des ressources respectives.

LES INSTITUTIONS D'ENSEIGNEMENT

3.0 Notes liminaires

En consacrant ici un chapitre aux institutions d'enseignement, nous voulons dresser le bilan des activités d'enseignement et de recherche sur les transports, éparses dans les CEGEPs et les universités du Québec. Entre les deux volets, le lien est évident. Par l'enseignement qu'elles dispensent comme par la possibilité qu'elles offrent de participer à divers travaux de recherche, les institutions forment de jeunes scientifiques qui viendront enrichir les rangs des quatre autres secteurs que nous identifions tout au long de notre enquête: gouvernements, consultants et laboratoires privés, transporteurs, fabricants. Dans cette optique, on comprendra que, parlant des CEGEPs, notre étude se limite à cette partie de leur enseignement qui contribue directement à la formation à la recherche, sans s'arrêter, par exemple, aux disciplines qui n'ont aucun lien avec notre propos.

Notre exposé s'appuiera tantôt sur des documents décrivant la philosophie et les tendances propres à chaque institution ou catégorie d'institutions, et tantôt sur les statistiques d'admission, également révélatrices des orientations de chacune. Nous compléterons ce tour d'horizon par la présentation des résultats d'un sondage effectué auprès de vingt-quatre personnes-ressources, impliquées dans différents projets de recherche.

3.1 L'enseignement des disciplines reliées aux transports

Au Québec, l'enseignement des différentes disciplines qui touchent aux transports se fait à deux niveaux de spécialisation: d'une part, le CEGEP contribue à la formation de techniciens spécialisés dans la fabrication industrielle et dans la gestion; d'autre part, l'université prépare des professionnels de la haute technologie ainsi que des spécialistes en systèmes et en socio-économie; c'est surtout aux niveaux de la maîtrise et du doctorat que l'université initie ses étudiants à la recherche.

Soulignons aussi que les institutions d'enseignement du Québec n'offrent pas, en matière de transports, tous les cours possibles ou nécessaires; de sorte que les étudiants qui veulent se spécialiser dans certains domaines doivent s'orienter vers une industrie manufacturière, vers une compagnie de transport ou vers une université étrangère.

3.1.1 Dans les CEGEPs

L'objectif des cours de technologie au niveau du CEGEP, c'est de dispenser, dans un nombre restreint de disciplines, grâce à un ensemble d'activités pédagogiques, une formation spécialisée en technologie ou en logistique. On a dit et redit que l'avenir appartient aux techniciens spécialisés; il est donc important et urgent d'orienter un nombre grandissant d'étudiants vers les technologies liées aux industries à développer dans les secteurs de pointe. Le transport est de celles-là.

Les CEGEPs, du reste, en offrent un éventail non négligeable. Ainsi, les cours d'aéronautique se traduisent en deux programmes que dispense le Collège Edouard-Montpetit, de Longueuil: technique de fabrication et d'entretien d'aéronefs, et technique d'avionique. L'enseignement des techniques maritimes, qu'on trouve à l'Institut de marine du CEGEP de Rimouski, inclut un programme sur la construction navale et un autre sur la mécanique de la marine. A cela, il convient d'ajouter les cours de technologie physique qu'offre le Collège de La Pocatière. Dans le domaine des systèmes de transport, le seul programme disponible est celui qui, dans le cadre des techniques administratives, assure la formation en gestion et en distribution physique: c'est le CEGEP Lionel-Groulx, de Sainte-Thérèse, qui le dispense.

Les CEGEPs, on le voit, sont présents dans l'enseignement des technologies liées à des secteurs de pointe; si bien qu'en 1976, le personnel de recherche-développement, dans l'industrie manufacturière, comptait dans ses rangs 35% de techniciens pour 50% d'ingénieurs (13). Néanmoins, on peut déplorer ici un grave hiatus entre les institutions d'enseignement et les industries du transport: les cégépiens ont rarement l'occasion, au cours de leurs études, de donner à l'enseignement qu'il reçoivent un enracinement concret et pratique, par des stages dans ces industries. Il y a là une avenue dont l'exploration pourrait s'avérer féconde, en ce qu'elle permettrait, par exemple, à de jeunes techniciens en aéronautique ou en administration du transport de s'initier aux différentes facettes de la fabrication et de la gestion.

3.2.1 Dans les universités

Nous n'entrerons pas ici dans le débat, cent fois repris, sur la vocation de l'université et son insertion dans le tissu socio-économique: alors que les uns tiennent à la liberté académique, les autres conçoivent la mission de l'université comme un service à la collectivité et jugent ses recherches en fonction de retombées

culturelles, économiques et sociales. Chose certaine, la vie universitaire comporte, à côté d'un enseignement théorique assurant la formation des étudiants, un autre domaine, voué, certes, à la spécialisation du corps enseignant, mais où les étudiants sont associés aux recherches et enrichissent par là leur préparation professionnelle. On a donc, en établissant à 2 millions de dollars (soit à environ 10% du coût d'ensemble des recherches effectuées au Québec en matière de transports) la part des universités, on a - disons-nous - le sentiment de ne pas rendre justice à ces dernières et de sous-estimer les retombées de leur action. C'est que les structures de travail d'une université ressemblent bien peu à celles d'une industrie ou d'un gouvernement; c'est, surtout, qu'il faudrait prendre en considération - mais comment les chiffrer? - les ressources humaines qu'elles préparent et qui viennent enrichir le potentiel des autres secteurs.

3.1.2.1 Les facultés et les départements, les programmes et les cours

L'enquête à laquelle nous nous sommes livrés auprès des milieux universitaires permet de tracer le profil général de l'enseignement qu'on y donne de disciplines reliées aux transports, pour autant qu'il s'agisse de facultés et de départements qui s'adonnent aussi à la recherche. En fait, sur les dix établissements universitaires québécois, six donnent un enseignement spécifique sur ces matières et permettent la spécialisation dans un des secteurs d'emploi qui y ont trait.

Mais il n'y a guère que les départements de génie qui dispensent un enseignement formel: le tableau (3-a) permet de voir que 71 des 103 cours relevés au premier cycle appartiennent au génie, tout comme 65 des 98 cours repérés dans les deuxième et troisième cycles. Dans les autres départements, la spécialisation en transports s'exerce principalement par le biais des travaux de recherche auxquels les professeurs associent des élèves.

Ce n'est, du reste, qu'au deuxième cycle que commence la formation de spécialistes en transports. Ainsi les différents programmes de génie mécanique des universités de Montréal (Ecole polytechnique), Concordia, Laval, McGill et de Sherbrooke se sont largement développés du côté de l'aéronautique; cette préoccupation récente vient de ce que d'importants fabricants de matériel de transport aérien ont fait face à une pénurie d'ingénieurs rompus à l'aéronautique. Ainsi encore, le programme de génie civil de l'Ecole polytechnique s'est enrichi d'une section de transport pour former des ingénieurs civils à cette discipline, particulièrement sur les systèmes. Les autres départements universitaires, sans offrir en transport une formation complète, facilitent celle-ci par l'orientation des mémoires de maîtrise et des thèses de doctorat. On conçoit dès lors l'importance

TABLEAU 3-a

L'enseignement des disciplines reliées aux transports

dans l'ensemble des six universités québécoises

Département	Thèmes privilégiés	Nbre de cours 1er cycle	Nbre de cours 2e - 3e cycles
Génie mécanique	Technologie	46	31
Génie électrique	Technologie	3	2
Génie civil	Technologie	9	14
Génie civil	Systèmes et socio-économie	13	18
SOUS-TOTAL GENIE		71	65
Géographie	Systèmes et socio-économie	6	5
Economique	Systèmes et socio-économie	5	6
Administration	Systèmes et socio-économie	10	2
Gestion	Systèmes et socio-économie	2	-
Droit	Systèmes et socio-économie	3	14
Informatique	Systèmes et socio-économie	6	6
T O T A L		103	98

SOURCE: notre enquête

que prennent les recherches - et les mémoires et thèses qui les couronnent - comme tremplins vers la spécialisation en transport.

Au niveau de l'université - comme à celui des CEGEPs, que nous avons abordés à l'article 3.1.1 - les stages en industrie pourraient constituer un important canal de spécialisation; mais, en-dehors des départements de génie, cette possibilité reste, hélas, peu exploitée.

Il y aurait, enfin, beaucoup à dire sur la difficile équation entre marché du travail et enseignements disponibles. La rareté des inscriptions à certains programmes tient souvent à la difficulté de recruter des professeurs, faute de moyens financiers, plus qu'à l'absence de débouchés pour l'emploi. On songe aussi aux divers départements d'informatique qui, face à un marché très éloigné de la saturation, doivent contingenter leur accès, faute de ressources professorales et matérielles.

3.1.2.2 Les étudiants et les enseignants

Le bassin d'étudiants

S'il est vrai que, dans les orientations du Québec en matière de développement économique, la formation de spécialistes en transport doive tenir une place importante, il convient de développer dans nos universités l'enseignement des disciplines qui alimentent cette spécialité, soit: le génie, l'informatique, les sciences économiques et l'administration. Or, le tableau (3-b) permet de mesurer combien sont peu nombreux, par rapport aux inscriptions totales, les étudiants qui, inscrits dans ces disciplines, suivent un profil spécifique en transports ou sont susceptibles de s'y orienter.

La répartition des étudiants entre les options

Le tableau (3-c), lui, veut cerner de plus près le cheminement des 197 étudiants que le tableau précédent avait identifiés comme susceptibles d'une spécialisatoin en transports: il se limite donc aux deuxième et troisième cycles, fait abstraction de la répartition par universités et par départements, et analyse les options à l'intérieur de l'orientation «transports». Ce tableau (3-c) apporte par là des révélations singulières: il fait ressortir l'absence totale d'aspirants à la technologie ferroviaire ou maritime, comme à celle des véhicules automobiles; à l'opposé, il signale une pléthore de candidats au droit aérien, dont le nombre égale presque celui des étudiants

TABLEAU 3-b

Nombre d'étudiants susceptibles de se spécialiser en transports

Université Département Organisme	1er cycle Nbre total d'étudiants	2ième cycle Nombre d'étudiants Total	 Transports	3ième cycle Nombre d'étudiants Total	 Transports
UNIVERSITE DE MONTREAL					
Génie civil	358	150	14*	21	4
Génie mécanique	654	44	0	12	0
Génie électrique	684	114	0	13	0
Centre de recherche sur les transports		41	41**	14	14
Droit		45	45	10	10
UNIVERSITE McGILL					
Géographie	130	25	0	20	0
Génie civil	316	65	0	13	0
UNIVERSITE CONCORDIA					
Géographie	159	-	-	-	-
Génie mécanique	325	80	2	-	-
Génie civil	n.d.	n.d.	2	-	-
UNIVERSITE LAVAL					
Génie mécanique	n.d.	81	45	15	15
UNIVERSITE DE SHERBROOKE					
Géographie	125	30	2	-	-
Génie civil	160	32	3	2	0
Génie mécanique	350	15	0	5	0
Administration	500	50	0	-	-

* ne comprend pas l'option "systèmes"
** comprend la section "systèmes" du génie civil

SOURCE: notre enquête

TABLEAU 3-c

Les options des étudiants spécialisés en transports

Options	Nombre d'étudiants	%
Technologie aérienne	60	30
Technologie de l'infrastructure routière	23	12
Autres technologies	2	1
Droit aérien	55	28
Autres systèmes (+ socio-économie)	57	29
T O T A L	197	100

SOURCE: notre enquête

en technologie aérienne, ou en systèmes ou en socio-économie. Il y a là des déséquilibres qui appellent la réflexion. Le même tableau (3-c) détecte ailleurs une autre tendance: l'augmentation des inscriptions à l'option "systèmes" dans les départements de génie. Cela correspond, par bonheur, à la faveur dont jouit cette orientation sur le marché du travail, à un moment où la technologie de l'infrastructure, trop liée à la construction et aux travaux publics, connaît, comme ces derniers, stagnation ou perte de vitesse.

Aux deuxième et troisième cycles

Un document récemment publié par le ministère de l'Education (13) signale, aux niveaux de la maîtrise et du doctorat, une pénurie d'ingénieurs en mécanique et en électricité, susceptibles de s'orienter vers la fabrication; il s'agit de disciplines où l'étudiant peut parfaire dès le premier cycle sa formation en transports, ce que ne sauraient faire les étudiants des autres options de génie. Autrement dit, la pénurie que déplore le ministère de l'Education est de nature à desservir le développement de la recherche sur les transports, qui ne peut recruter ses adeptes qu'en deuxième et troisième cycles.

L'encadrement des étudiants

Il existe par bonheur, pour pallier les manques de coordination dans l'orientation des étudiants qui s'acheminent vers des études sur les transports, un instrument précieux: c'est le Centre de recherche sur les transports, rattaché à l'Université de Montréal. Fidèle à sa vocation multi-disciplinaire, il contribue largement à l'encadrement d'étudiants venus du génie civil, de l'informatique, des sciences économiques, de l'administration, de la géographie ou de l'aménagement. Nous en reparlerons plus loin.

Les contraintes budgétaires

Nous avons déjà noté, au précédent article, combien le manque de ressources professorales et matérielles freine la création ou le développement de programmes pourtant essentiels, ou en contingente l'accès. Un autre effet malheureux de ces limites, c'est le recours de plus en plus fréquent dans les universités québécoises, à des chargés de cours plutôt qu'à des professeurs à temps plein; il est évident que, par cette propension, les universités préparent le taris-

sement des sources où s'alimente la recherche. Le tableau (3-d) montre l'ampleur du phénomène, particulièrement sensible dans les universités McGill et Concordia.

3.1.2.3 Bilan de l'enseignement des disciplines reliées aux transports

A partir de ce qui a été dit plus haut, on peut d'emblée porter au crédit des CEGEPs et des universités le nombre assez impressionnant de cours que ces deux réseaux dispensent dans les disciplines connexes aux transports. Pour certaines options de génie (aéronautique, infrastructures routières, systèmes urbains), les universités offrent, grâce à une bonne gamme de cours, une réelle spécialisation. Mais, dans les autres disciplines du génie - comme dans les disciplines relevant des autres facultés et départements - il faut compter sur les travaux qui couronnent les deuxième et troisième cycles (mémoires de maîtrise, thèses de doctorat) pour déboucher sur une authentique spécialisation. Il est des lacunes plus graves encore pour certains modes de transport (technologie ferroviaire ou maritime, ou celle des véhicules automobiles), qui sont virtuellement laissés pour compte dans l'activité des réseaux d'enseignement. Enfin, nous avons pu noter au passage combien reste sous-exploitée la collaboration que l'industrie pourrait prêter à l'enseignement en ouvrant plus souvent ses portes à des étudiants-stagiaires. Bref, un bilan positif, mais où subsistent de larges zones d'ombre.

3.2 La recherche dans les universités

Le dynamisme d'une institution de haut savoir s'établit constamment entre deux pôles extrêmes. D'un côté, l'université doit former des spécialistes aptes à remplir les fonctions que requiert la société: il lui faut donc, sans se réduire au rang d'une école technique ou d'un centre de dépannage au service de l'industrie, connaître avec quelque précision les besoins et se préoccuper des débouchés qui accueilleront ses diplômés. Mais le dynamisme de la recherche universitaire dépend tout aussi largement des possibilités offertes aux chercheurs d'entreprendre et de poursuivre des études fondamentales, en toute liberté, sans voir celles-ci jugées en fonction de leurs applications immédiates ou des réponses qu'elles apportent à des problèmes particuliers: seule cette indépendance dont jouissent les artisans de la recherche permet à ceux-ci l'élaboration de concepts nouveaux ou la mise sur pied de nouvelles méthodes, points de départ d'innovations scientifiques ou technologiques. Bref, la vocation même de l'université exige que l'enseignement qu'elle dispense et la

TABLEAU 3-d

Les professeurs et les chargés de cours
dans l'enseignement des disciplines reliées aux transports
dans les universités québécoises

Université Département Organisme	Nombre total de professeurs		Professeurs en transports	
	Temps plein	Chargés de cours	Temps plein	Chargés de cours
UNIVERSITE DE MONTREAL				
Génie (Ecole poly.)	28	6	5	0
Centre de recherche sur les transports	5	1	5	1
UNIVERSITE McGILL				
Droit	7	2	7	2
Géographie	12	1	1	0
Génie électrique	24	0	1	0
Génie mécanique	1	0	1	0
Génie civil	17	17	0	5
UNIVERSITE CONCORDIA				
Géographie	8	7	2	0
Génie mécanique	15	5	10	5
Génie civil	9	1	n.d.	1
UNIVERSITE LAVAL				
Génie mécanique	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Administration	12	0	2	0
UNIVERSITE DE SHERBROOKE				
Géographie	15	4	1	0
Génie civil	17	2	1	1
Génie mécanique	16	3	1	1
T O T A L	186	49	37	16

SOURCE: notre enquête

recherche qu'elle développe, tout en restant au service du milieu où ils s'insèrent, s'ouvrent sans cesse à une prospective qui les dépasse.

3.2.1 Les centres universitaires de recherche sur les transports

Toutes nos universités apportent une contribution à la recherche sur les transports, par le biais d'un ou de plusieurs de leurs départements: administration, aménagement, droit, économie, génie, géographie, gestion, informatique, urbanisme. Dans chacun de ces établissements, un ou des professeurs, assistés de chercheurs et d'étudiants, orientent leurs travaux vers un problème de transport. Les pôles les plus actifs sont: le Centre de recherche sur les transports, rattaché à l'Université de Montréal; l'Ecole polytechnique, affiliée à la même université; l'Institut de droit aérien, de l'Université McGill; les départements de génie de l'Université Laval, de l'Université Concordia et de l'Université de Sherbrooke. Le tableau (3-e) résume les caractéristiques de chacune de ces institutions et permettra au lecteur de se faire une première idée de leur rayonnement.

3.2.1.1 Le Centre de recherche sur les transports (C.R.T.)

Le C.R.T., organisme rattaché à l'Université de Montréal, jouit, à l'étranger comme au pays, d'une cote enviable, aussi bien pour la recherche fondamentale que pour la recherche appliquée. Il oeuvre principalement dans le domaine des analyses appliquées à la planification ou à la gestion des réseaux de transport urbain ou interurbain, qu'il s'agisse de passagers ou de fret. Le C.R.T. regroupe une nombreuse équipe de professeurs et d'étudiants, venus d'horizons très divers: informatique et recherche opérationnelle, sciences économiques et géographie, section de transport du département de génie civil de l'Ecole polytechnique, service de l'enseignement des méthodes quantitatives de l'Ecole des hautes études commerciales (H.E.C.); au total, quelque vingt-six chercheurs, sans compter les auxiliaires et les étudiants qui leur apportent collaboration. Les sources de financement du C.R.T. sont, elles aussi, multiples: l'Université de Montréal elle-même, qui fournit l'infrastructure de l'organisme; le gouvernement fédéral, par le biais des programmes de Transports Canada et du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (C.R.S.N.G.); le gouvernement québécois par le programme de "Formation de chercheurs et action concertée" (F.C.A.C.) du ministère de l'Education; les secteurs public et parapublic (commissions de transport, etc.) par des mandats de recherche.

TABLEAU 3-e

Les centres de recherche sur les transports, dans les universités québécoises
(caractéristiques générales)

Université Faculté Organisme	Modes de transport étudiés	Thèmes et activités	Budget $	Nombre de chercheurs
UNIVERSITE DE MONTREAL				
Centre de recherche sur les transports	routier	Transport urbain Demande modale Transport des marchandises	700 000	26
	ferroviaire	Planification Logiciel/horaire		
	aérien	Planification		
Ecole polytechnique				
- génie mécanique	aéronautique routier	Vibrations, bruits Sécurité		
- génie électrique	aéronautique hors-route	Modélisation Optimisation Simulation		
- génie civil (infrastructure)	routier	Evaluation des chaussées Revêtements bitumineux		
- génie civil (systèmes)	routier	Planification et productivité du transport		
UNIVERSITE McGILL				
Inst. de droit aérien	aérien	Réglementation	240 000	10
UNIVERSITE CONCORDIA				
Génie mécanique	aérien	Recherche fondamentale en technol.	290 000	25
UNIVERSITE LAVAL				
Génie mécanique	aérien	Aérodynamique et propulsion	n.d.	n.d.
UNIVERSITE DE SHERBROOKE				
Génie mécanique	routier aérien	Aérodynamique des véhicules et avions	20 000	2

SOURCE: notre enquête

3.2.1.2 L'Ecole polytechnique de Montréal

Institution universitaire, l'Ecole polytechnique estime sa fonction de recherche inhérente à sa vocation et indispensable au soutien d'un enseignement de haute qualité. Pour repousser sans cesse les limites des connaissances et pour trouver de nouvelles applications aux connaissances déjà acquises, l'Ecole articule ses efforts de recherche sur ses programmes d'enseignement, particulièrement aux deuxième et troisième cycles.

Trois de ses sections de génie (civil, mécanique, électrique) contribuent au développement des transports, sous l'angle des systèmes comme sous celui de la technologie. Le génie civil distingue, dans son enseignement et dans sa recherche, deux orientations: les infrastructures et les systèmes. Tandis que la première s'attache à la mécanique des sols et des structures, la seconde explore la planification opérationnelle des systèmes de transport publics et la mise au point d'outils d'analyse. Le génie électrique, lui, s'intéresse à la modélisation, à l'optimisation et à la simulation des systèmes de transport en commun utilisant, soit sur rails, soit sur voies de guidage, la traction électrique. Enfin, le génie mécanique explore le champ de la sécurité automobile et les problèmes de vibrations et de bruits dans les plaques et les coques. Pour le soutien d'un programme de recherche aussi ambitieux, l'Ecole compte sur des subventions de la part des gouvernements fédéral et provincial, mais aussi sur les contrats qui lui viennent des secteurs public, parapublic et privé.

3.2.1.3 L'Institut de droit aérien, de l'Université McGill

L'Institut de droit aérien offre, à des étudiants en droit, une spécialisation axée sur les implications juridiques des trafics aérien et aérospatial et sur la réglementation de ceux-ci. A ce titre, le spectre de ses préoccupations s'étend des disciplines traditionnelles du droit jusqu'aux questions, éminemment politiques, des partages d'influence entre gouvernements. Ses activités de recherche, en plus de mettre à contribution son personnel enseignant régulier, font appel à des spécialistes venus de l'extérieur et invités à des symposiums, conférences, etc. Les ministères des transports, fédéral comme provincial, alimentent, par leurs subventions, le fonctionnement de l'Institut.

3.2.1.4 Les départements de génie des universités Laval, Concordia et de Sherbrooke

C'est depuis plus de vingt ans que le département de génie mécanique de l'Université Laval se livre à des recherches sur l'aérodynamique et sur la propulsion. La plupart des projets liés à la première sont centrés sur le calcul numérique, alors que le domaine de la propulsion privilégie l'étude de la combustion (conception des foyers, etc.); le département dispose d'un équipement élaboré: deux souffleries supersoniques et deux subsoniques, un montage pour l'étude des jets.

L'Université Concordia, par son département de génie mécanique, prend les devants dans la recherche fondamentale en technologie, à laquelle elle consacre annuellement près de 210 000 $ et qui privilégie les modes aérien et ferroviaire. A ce processus sont associées quelque quarante personnes (professeurs, chercheurs, étudiants). Des contrats venus de l'entreprise privée composent, avec les indispensables subsides bi-gouvernementaux, l'assiette financière de cette activité.

A l'Université de Sherbrooke, le département de génie mécanique accroît, depuis quelques années, sa contribution à la recherche sur les transports: d'une part, quelques-uns de ses professeurs explorent la technologie, surtout côté routes, tandis que l'amorce d'un plan de collaboration entre industries et université promet une percée prochaine dans l'aéronautique.

3.2.2 Trois analyses de la recherche universitaire sur les transports

Tout cet effort de recherche que déploie le milieu universitaire, on peut en faire ici l'analyse sous trois chefs successivement: par rapport à ses objectifs (recherche fondamentale, appliquée, de "démonstration"), par rapport à ses objets (technologie, systèmes, socio-économie) et, enfin, en fonction des modes de transport étudiés. Les deux premières de ces ventilations s'expriment au tableau (3-f), qui permet de déceler plusieurs traits intéressants. Dans la première partie, la recherche fondamentale occupe une place prépondérante et mobilise, en termes de ressources financières, plus de 50% de l'ensemble, avec, comme intervenants principaux, les départements de génie des six universités l'Institut de droit aérien et le Centre de recherche sur les transports; la recherche appliquée vient au second rang et fait appel, généralement, aux mêmes organismes; quant à la recherche dite de "démonstration", elle ne représente guère que 10% de l'effort total. Le deuxième versant du tableau (3-f) atteste au moins trois faits: que la technologie, si importante dans les

TABLEAU 3-f

Typologie des activités de recherche en milieu universitaire

Université Département Organisme	Recherche				Recherche			
	Fonda-mentale	Appli-quée	Démons-tration	Total 100%	Techno-logie	Systè-mes	Socio-écon.	Total 100%
UNIVERSITE DE MONTREAL								
Ecole polytechnique	50%	50%	-	100%	25%	50%	25%	100%
Centre de recherche sur les transports	25	60	15	100	-	75	25	100
UNIVERSITE McGILL								
Droit	100	-	-	100	10	-	90	100
Géographie	100	-	-	100	-	-	100	100
Génie électrique	100	-	-	100	-	100	-	100
Génie mécanique	-	100	-	100	35	35	30	100
UNIVERSITE CONCORDIA								
Géographie	75	25	-	100	-	-	100	100
Génie mécanique	90	5	5	100	75	25	-	100
Génie civil	-	100	-	100	-	100	-	100
UNIVERSITE LAVAL								
Génie mécanique	-	100	-	100	100	-	-	100
Administration	-	50	50	100	-	50	50	100
UNIVERSITE DE SHERBROOKE								
Géographie	25	75	-	100	-	-	100	100
Génie civil	25	25	50	100	75	25	-	100
Génie mécanique	5	90	5	100	100	-	-	100

SOURCE: notre enquête

politiques des gouvernements et des industries, n'occupe, dans les recherches universitaires, qu'une place secondaire (15%); que la recherche sur les systèmes croît sans cesse dans les activités du C.R.T. et de l'Ecole polytechnique; et que, enfin, la recherche de type socio-économique reste surtout l'apanage des départements de génie civil, du C.R.T. et de l'Institut de droit aérien.

Une coupe transversale, pratiquée en fonction des modes de transport étudiés, présente - voir le tableau (3-g) - un autre aspect de la même réalité. On y observe l'importance que revêt le transport routier (60%). Mais le chiffre de 16% qui figure au poste de l'aérien ne reflète qu'imparfaitement l'état de la question, puisqu'il ne prend pas en considération le département de génie mécanique de l'Université Laval; celui-ci est fermement engagé dans la recherche de ce type, mais nous n'avons pu rejoindre en temps opportun ses représentants.

3.2.3 Le financement de la recherche universitaire sur les transports

Le soutien financier dont bénéficient les recherches poursuivies en milieu universitaire s'alimente à trois sources principales: le gouvernement canadien, au titre des programmes pilotés par Transports Canada et par le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (C.R.S.N.G.); le gouvernement du Québec, dans le cadre du programme de "Formation de chercheurs et action concertée" (F.C.A.C.) qu'administre son ministère de l'Education; et, enfin, les contrats émanant d'organismes publics, parapublics et privés.

3.2.3.1 Les programmes parrainés par Transports Canada

Les «programmes universitaires des transports» (P.U.T.), qu'administre Transports Canada, sont au nombre de trois: celui des «bourses de perfectionnement» encourage chaque année des étudiants de deuxième cycle des universités canadiennes; celui des «contributions négociées à la recherche» appuie des projets mis sur pied par des groupes d'universitaires et d'étudiants diplômés; enfin, les «allocations de soutien aux centres universitaires de transport» épaulent les principaux établissements universitaires canadiens dans la création et le soutien d'unités de recherche vouées aux transports. Trois types de subventions, un but commun: faciliter, pour la recherche universitaire sur les transports, l'accession à la permanence et à un haut niveau de qualité.

TABLEAU 3-g

La recherche en milieu universitaire

selon les modes de transport étudiés

Mode de transport étudié		%
Routier		60
camionnage	5%	
autobus interurbain	1	
transport en commun	25	
circulation routière	7	
construction et entre.	5	
véhicules	2	
sécurité routière	10	
transport scolaire	5	
total	60%	
Aérien		16
Ferroviaire		10
Maritime		(moins de 1%)
Hors-route		10
Autres		4
T O T A L		100%

SOURCE: notre enquête

3.2.3.2 Le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie

Le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (C.R.S.N.G.), pour les disciplines qu'indique son nom, consent des octrois fondés sur la compétence des chercheurs impliqués et sur l'intérêt des travaux qu'ils soumettent. De sa contribution, nous ne retiendrons ici que les deux volets qui touchent aux transports: le programme de recherche en applications industrielles (P.R.A.I.) et le programme dit «Chercheurs-boursiers».

L'appellation même du P.R.A.I. indique bien l'objectif de celui-ci: favoriser les innovations propres à entraîner des applications dans l'industrie et, par là, des retombées économiques pour le pays. Dans cette optique, il finance tel ou tel progrès récent accompli par un des nombreux laboratoires universitaires, puis, en collaboration avec le secteur privé, soutient de ses deniers son application en milieu industriel. En cela, il relaie les programmes axés sur les seuls chercheurs. Par un second volet - celui des «chercheurs - boursiers» - le C.R.S.N.G. veut tisser des liens étroits entre laboratoires universitaires et industries. En fournissant à un certain nombre de chercheurs l'occasion de poursuivre leur carrière, il ne fait pas que les aider, eux et les laboratoires où ils oeuvrent; il devient le catalyseur de l'impérieux transfert de connaissances technologiques entre université et industrie; il aide cette dernière (et, au premier chef, les petites et moyennes entreprises) à se tailler une place dans le développement et l'innovation.

Par ces deux programmes, donc, le C.R.S.N.G. répond, en matière de transports, aux objectifs qu'il s'est fixés: assurer le développement de la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, orienter vers celui-ci une main-d'oeuvre hautement qualifiée et lancer des ponts entre université et industrie.

3.2.3.3 Le programme "Formation de chercheurs et action concertée"

Le ministère de l'Education du Québec contribue au développement scientifique en milieu universitaire en assumant une part importante dans le financement des activités de recherche qui s'y déroulent: 2,2 millions de dollars sont ainsi distribués annuellement à l'ensemble des chercheurs. Dans ce cadre général, le programme "F.C.A.C." constitue une intervention spécifique, théoriquement fidèle aux objectifs propres de l'enseignement supérieur et de la recherche universitaire, comme aux aspirations et aux besoins de la collectivité québécoise - bien que, parfois, le prestige d'un projet semble peser plus que son réel apport scientifique, dans l'adjudication des

octrois. Le F.C.A.C. s'articule en un triptyque: «équipes et séminaires», «centres de recherche» et «publications scientifiques».

Les subventions octroyées au titre des «équipes et séminaires» encouragent le soutien de la recherche libre, qu'elle soit uni-disciplinaire ou multi-disciplinaire, fondamentale ou appliquée. Pour la formation des chercheurs, elle privilégie la création, autour de projets de haute qualité, d'équipes au sein desquelles les chercheurs encadrent les étudiants de deuxième et de troisième cycles. Entre ces équipes, le ministère de l'Education entend favoriser la concertation et la concentration: les octrois dits de «centres de recherche» encouragent justement, la réunion de plusieurs unités de base en des centres spécialisés, dont les activités sont à l'unisson des orientations majeures du milieu universitaire et des besoins socio-économiques du Québec. Chacun de ces centres doit manifester sa compétence dans la sphère qui lui est propre et entretenir avec les autres les liens d'une constante complémentarité: lieux d'excellence, ces centres doivent devenir pôles d'attraction, autour desquels s'articule la programmation globale de la recherche. Enfin, la partie que la F.C.A.C. consacre aux revues scientifiques, rapports et mémoires de recherche apporte soutien aux publications affichant déjà une haute tenue, et elle contribue à la naissance de périodiques dans les champs de recherche qui en sont encore dépourvus.

Le tableau (3-h) résume, en l'illustrant de chiffres, l'impact du programme F.C.A.C. La recherche sur les transports y fait figure de parent pauvre, avec un mince 2% de l'assiette totale. Mais un espoir se dessine: on le doit à la création, il y a deux ans, d'un comité voué aux intérêts du transport, dans l'allocation de bourses aux étudiants.

3.2.3.4 Les contrats émanant des secteurs public, parapublic et privé

Certains laboratoires et centres de recherche situés en milieu universitaire comptent, pour une part non négligeable de leur financement, sur les contrats que leur confient des entreprises privées (P.M.E. ou grands établissements), les gouvernements canadiens (fédéral ou provinciaux), des organismes municipaux ou des commissions de services publics (au Canada ou à l'étranger). De tels contrats, au contraire des subventions gouvernementales, imposent aux mandataires l'étude de problèmes précis et une exacte correspondance entre la recherche instituée et les besoins du commanditaire. Citons, comme exemple, une commande de la maison Bombardier portant sur les propriétés mécaniques des aciers portés à haute température; ou un contrat prévoyant l'installation et le développement de logiciel dans la gestion des circuits de la Commission des transports de la Communauté urbaine de Montréal (C.T.C.U.M.).

TABLEAU 3-h

Le programme «Formation de chercheurs et action concertée» (F.C.A.C.)

du ministère de l'Education du Québec

Secteur	Subventions totales à la recherche $	%	Subventions à la recherche sur les transports $	%	% transports sur total
Equipes et séminaires	9 500 000	43	150 000	40	2%
Centres de recherche	3 300 000	15	125 000	33	4
Publications	600 000	3	21 000	6	4
Bourses aux étudiants	8 500 000	39	78 800	21	1
T O T A L	21 900 000	100%	374 800	100	(2%)

SOURCE: notre enquête,
documents divers du ministère de l'Education

3.2.3.5 Essai de chiffrage

Nous avons pu, au cours de notre enquête, réunir les chiffres essentiels à une évaluation globale du financement de la recherche universitaire en fonction des principales sources qui l'alimentent. Ces chiffres, on les trouvera consignés au tableau (3-i). De celui-ci, on retiendra d'une part la nette prédominance des fonds issus du gouvernement fédéral (55%), et, d'autre part, le rôle croissant du gouvernement du Québec (26% des fonds, majoritairement axés sur le programme F.C.A.C.).

3.3 Bilan de la recherche sur les transports, en milieu universitaire

Les avantages dont bénéficie la recherche en milieu universitaire dépassent de beaucoup les contraintes qui pèsent sur elle. Les scientifiques qui y oeuvrent jouissent d'une confortable marge de manoeuvre dans le choix des sujets d'étude comme dans l'application des méthodes de travail; ils disposent de la collaboration du corps étudiant, au sein duquel ils préparent une relève; ils mènent souvent de pair enseignement et recherche, en une bénéfique interaction; ils s'alimentent aux ressources matérielles et humaines de l'établissement: toutes choses que peuvent leur envier leurs homologues de l'industrie ou des services publics.

Mais cette liberté qui est leur apanage, ces ressources dont ils disposent, les incitent parfois à un travail en circuit fermé, alors que la santé économique et culturelle de la collectivité exigerait un constant échange de connaissances technologiques entre université et industrie. Il faut donc souhaiter la multiplication des subventions propres à favoriser cette nécessaire symbiose. En particulier, on doit souhaiter la création, dans le programme "F.C.A.C.", d'un volet propre aux transports, qui hisserait ceux-ci au-dessus de la trop faible proportion (2%) qu'ils occupent actuellement.

TABLEAU 3-i

Les sources de financement de la recherche sur les transports en milieu universitaire

Université - Département	Sources de financement					TOTAL	
	L'université (%)	Gouv. Canada (%)	Gouv. Québec (%)	Contrats privés (%)	Contrats publics (%)	%	$
UNIV. DE MONTREAL							
Ecole polytechnique	0	60	30	3	7	100	600 000
Centre de recherche sur les transports	25	25	35	3	12	100	700 000
UNIVERSITE McGILL							
Droit aérien	0	50	50	0	0	100	240 000
Géographie	10	90	0	0	0	100	14 000
Génie électrique	0	100	0	0	0	100	78 000
Génie mécanique	0	100	0	0	0	100	100 000
UNIVERSITE CONCORDIA							
Géographie	0	0	0	20	80	100	14 000
Génie civil	0	100	0	0	0	100	12 000
Génie mécanique	0	85	5	10	0	100	290 000
UNIVERSITE LAVAL							
Administration	40	20	10	15	15	100	24 500
UNIV. DE SHERBROOKE							
Géographie	5	55	25	0	15	100	16 000
Génie civil	0	0	100	0	0	100	15 000
Génie mécanique	0	45	55	0	0	100	19 000
T O T A L	9%	55%	26%	3%	7%		2 122 500 $

SOURCE: notre enquête

LES CONSULTANTS

ET LES LABORATOIRES PRIVES

4.0 Caractéristiques générales

Le rôle des consultants connaît dans notre province - et particulièrement à Montréal - une faveur enviable. Le gouvernement du Québec n'invoquait-il pas récemment (dans son Enoncé de politique économique) son désir de voir se développer et se multiplier les sociétés qui confèrent à ce secteur son dynamisme? C'est qu'elles exercent sur l'économie un impact considérable, tant par leurs activités propres que par les effets d'entraînement qu'elles suscitent (4). Et pourtant, d'après notre enquête - menée auprès des principales maisons, celles-là mêmes qui, réunies, emploient la majorité de la main-d'oeuvre et récoltent le plus gros des commandes - les effectifs affectés à la recherche ne dépasseraient pas trente professionnels, assistés de quarante-quatre employés (techniciens et personnel de soutien). On serait tenté d'en déduire ou bien que ces maisons s'adonnent en priorité à la consultation, réservant aux périodes creuses les travaux de recherche moins rémunérateurs; ou bien que certaines d'entre elles auraient omis, du tableau qu'elles nous ont brossé de leurs activités, telles filiales ou tels services qui s'occuperaient de recherche.
Mais il nous paraît plus plausible d'expliquer cette demi-présence par un malentendu sur les notions de «génie» et de «recherche», entre lesquelles n'existe aucune cloison étanche: les consultants rangent volontiers sous la première rubrique toute la zone grise qui s'étend entre recherche pure et génie proprement dit, surtout lorsque leur clientèle n'étiquette pas comme «recherche» leur commande. Nos contacts avec le Conseil des transports de la région de Montréal (COTREM) nous ont fourni une illustration de cette ambiguïté: des responsables de cet organisme nous assuraient avoir confié à des consultants certains projets qualifiés de recherches, eu égard aux éléments novateurs qu'ils impliquaient; or aucun des quatre consultants auxquels le COTREM fait appel ne mentionnait, dans ses réponses à nos questionnaires, quelque travail de recherche qui lui eût été confié.

Il n'en va pas autrement dans les laboratoires privés, où parfois seul le client pourrait établir avec clarté s'il s'agit de recherche véritable ou, au contraire, de travaux relevant du génie, comme le contrôle de la qualité, etc.

En dépit de ces considérations qui viennent relativiser les données recueillies, il demeure que les laboratoires et consultants du secteur privé détiennent des connaissances technologiques, une expérience et un potentiel qui nous semblent trop peu mis à contribution pour la recherche, particulièrement en matière de transports.

4.1 Les consultants

Notre enquête a touché treize entreprises de consultation; à elles seules, elles représentent dans ce secteur la majeure partie de la masse salariale et des travaux de recherche sur les transports. Le refus de cinq de ces maisons de répondre à nos questions n'infirme pas les résultats que nous allons présenter, puisqu'il s'agit de cinq maisons étrangères au type de recherche qui nous occupe ici.

4.1.1 Traits généraux des sociétés de consultation

Sans être les seules appelées en consultation sur des questions de transport, les sociétés d'ingénieurs-conseil n'en réalisent pas moins la majeure partie des projets qui voient le jour dans ce domaine. Aussi convient-il que nous cernions ici les traits généraux de ce genre d'entreprises; nous les emprunterons à un rapport que la compagnie Major et Martin a rédigé récemment à la demande de l'Association des ingénieurs-conseil du Québec et de l'Office de planification et de développement du Québec (O.P.D.Q.) (4).

On aura une idée du personnel impliqué si l'on retient que, en 1980, les sociétés de génie-conseil implantées au Québec employaient 12 200 personnes, dont 9 300 travaillaient en territoire québécois; ce dernier chiffre comprendrait 17% des 23500 ingénieurs que compte l'Ordre des ingénieurs du Québec, alors que l'administration publique (aux paliers fédéral, provincial et municipal) en compte 12,9%, le secteur de la fabrication 30,7%, et l'industrie reliée aux transports 5,4%. Le rapport nous propose encore, pour le même exercice 1980, deux autres ventilations, l'une selon l'origine des commandes et l'autre en fonction des spécialités du génie. Le génie-conseil générait alors, au Québec, une activité chiffrable par 480 millions de dollars, dont 58% provenaient de commandes québécoises, 16% venaient d'autres provinces canadiennes, et 26% d'outre-mer. L'analyse des spécialités représentées fait ressortir la prépondérance du génie civil (50,6%), suivi de loin par l'électrique (20,9%) et le mécanique (18,1%). Cette répartition entre les trois grandes branches du génie qui nous concernent rejoindrait, d'après Major et Martin, celle qu'on trouve au sein du gouvernement du Québec et dans les administrations municipales.

Mais, dans toute cette impressionnante activité des milieux de consultants, quelle est, demandera-t-on, la place de la recherche?

Minuscule, d'après Major et Martin. Tout au plus apprend-on qu'à l'échelle pancanadienne le secteur de la consultation se classe bon dernier, parmi les sept secteurs d'emploi étudiés, par le pourcentage d'ingénieurs-conseil affectés à la recherche. Mais, pour ne pas être injustes, examinons de plus près la situation.

4.1.2 La recherche dans les sociétés de consultation

Des treize bureaux que nous avons rejoints, huit, avons-nous dit, se sont prêtés à nos questions. De ces huit, écartons-en encore deux, qui ne nous ont pas fait connaître leurs activités de recherche, en prenant pour acquis qu'ils en exercent. Des six bureaux restants, tous entretiennent une fourchette d'activités diversifiées; ils totalisent, au chapitre de la recherche, un chiffre d'affaires de quelque 2,6 millions; ils y consacrent trente professionnels, assistés de quarante-quatre autres personnes (techniciens et personnel de soutien), soit l'équivalent de cinquante années/personnes.

Le lecteur permettra que, pour la commodité de l'analyse, nous scindions ce bloc de six en deux volets: deux «géants» d'une part (Lavalin Inc.; puis Surveyer, Nenniger et Chênevert, maison mieux connue sous le nom de «Groupe S.N.C.») et, d'autre part, quatre sociétés de moindre taille. Les deux «grands», pour des affaires qui se chiffrent par centaines de millions de dollars, ne réalisent que 45% des recherches traitées par l'ensemble des consultants, et le transport, sous ses divers modes, n'y figure que dans une proportion de 5% ou 10%. Les quatre autres compagnies retenues, de taille nettement plus modeste (leur chiffre d'affaires total n'atteint pas dix millions), n'en effectuent pas moins les 55% de tout le travail de recherche de leur profession, grâce à vingt-quatre professionnels qualifiés, dont la moitié font régulièrement de la recherche. Trois d'entre elles ne s'occupent que de transport; deux des quatre sont spécialisées en architecture navale, une en systèmes d'aviation, une autre en véhicules ferroviaires et routiers.

4.1.3 Le financement de la recherche dans les sociétés de consultation

Pour les cinq compagnies qui ont bien voulu nous dévoiler les sources financières où s'approvisionnent leurs recherches, c'est le gouvernement du Canada qui, par ses commandes, fournit près de 50% des fonds; le financement interne de deux des petites compagnies apporte, à lui seul, 25% de l'ensemble des fonds de recherche; les commandes du gouvernement du Québec y contribuent pour 15%; et le reste est comblé par une clientèle faite d'entreprises privées et de gouvernements étrangers.

4.1.4 L'avenir de la recherche, dans les sociétés de consultation

Si nous faisons un nouveau survol des six maisons de consultation que nous avons prises comme témoins, nous voyons trois d'entre elles engagées sur une courbe ascendante: c'est le cas d'une des petites entreprises spécialisées, comme c'est le cas des deux "géantes"; deux autres petites paraissent plafonner, tandis que la dernière trace une courbe descendante. Certes, il n'est pas facile, dans la conjoncture actuelle, d'évaluer pour l'avenir le rôle que prendront dans la recherche les sociétés de consultation. Mais les carences que nous avons constatées chez les autres intervenants (gouvernements, universités, industries, transporteurs) nous portent à croire que tous ceux-ci pourront - disons mieux: devront - confier à des consultants une part croissante des recherches dont l'économie a besoin.

4.1.5 Bilan de la recherche dans les sociétés de consultation

La pleine utilisation de ce potentiel devrait s'appuyer sur ce qui fait la force des sociétés d'experts-conseil implantées au Québec: le génie civil. Mais cette force même n'est pas mise au service de la recherche sur les transports, et les ingénieurs intégrés à des entreprises-conseil n'ont guère l'occasion de se spécialiser dans les disciplines qui y donnent accès. D'où cela vient-il? Cela vient d'abord de la faible rentabilité de telles recherches, de leur caractère parfois même déficitaire: nous avons vu deux des quatre petites entreprises-témoins obligées de financer elles-mêmes, à grands risques, leurs propres travaux de recherche; nous avons entendu les deux sociétés spécialisées en architecture navale déplorer leur sous-équipement; nous avons vu les grandes sociétés-conseil évacuer pratiquement de leurs priorités le souci de la recherche et prendre à celle-ci une part timide, sans proportion avec leurs chiffres d'affaires.

Mais ces raisons d'ordre financier ne rendent pas compte d'une réalité plus complexe: la réalité, c'est que les bureaux de consultants sont évincés du champ de la recherche, plus qu'ils ne montrent de désaffection à son endroit; la réalité, c'est que, au Québec, les administrations publiques, comme les grandes entreprises manufacturières, mettent l'accent sur le développement de leur propre recherche plutôt que de déléguer une part de celle-ci à des sociétés-conseil. Un tel choix ne peut que se traduire par un gonflement de la recherche «maison» et une atrophie de la recherche faite par des consultants: au prorata de la population, le gouvernement québécois

emploie 20% de plus d'ingénieurs que ne le fait celui de l'Ontario; le ministère des transports du Québec, 30% de plus que son homologue ontarien; les municipalités québécoises, 40% de plus que leurs cousines d'outre-Outaouais (4). Tout cela, curieusement, n'empêche pas le ministère québécois de piétiner pour ce qui est du volume des recherches qu'il effectue ou commandite, ni ses ingénieurs-fonctionnaires d'être accaparés par des tâches quotidiennes, étrangères à la recherche, pas plus que le gouvernement d'encourager les sociétés de consultation à exporter leur savoir-faire, devenu ici bien peu rentable. Tout se passe comme si le gouvernement du Québec, loin de considérer les bureaux de consultants comme des collaborateurs aptes à lui rendre les services spécialisés, les tenait pour des fournisseurs aux honoraires trop onéreux. Pour fondée qu'elle ait pu être dans certains cas, une telle attitude paraît aujourd'hui injuste et enferme la profession dans un cercle vicieux que le rapport de Major et Martin, déjà cité, dénonçait avec vigueur:

> «Sous prétexte qu'un savoir-faire approprié fait initialement défaut dans les firmes-conseil, un organisme de l'état en occupe tout le champ et se trouve, par là même, à entretenir les déficiences constatées au départ».

Du côté des administrations publiques et des industries manufacturières: d'immenses besoins ne sont pas satisfaits. Du côté des sociétés de génie-conseil: un riche bagage d'expérience, une grande disponibilité, la souplesse inhérente au statut de contractuels. En ce qui concerne la demande et l'offre, il paraît impensable qu'elles ne puissent se rencontrer.

4.2 Les laboratoires privés

Au moment d'aborder l'examen des laboratoires privés et de leur impact sur l'objet de la présente étude, nous aurons intérêt à prendre connaissance, grâce au tableau (4-a), d'un inventaire sommaire de l'ensemble des laboratoires qui, au Québec, offrent des services susceptibles de servir la recherche sur les transports. Le tableau les recense indistinctement, c'est-à-dire quel que soit leur statut privé ou public, et de quelque nature que soient les institutions auxquelles ils se rattachent: gouvernements de tous niveaux, universités, manufactures, etc. Notons aussi qu'un laboratoire peut y être compté autant de fois qu'il offre de services différents: c'est le cas, par exemple, d'un établissement qui, traitant aussi bien de béton bitumineux que de ciment, s'intéresse aussi à la mécanique des sols: il est, de ce fait, tenu pour trois entités distinctes. Autrement dit, le tableau (4-a) inventorie des services plutôt que des établissements. Le lecteur trouvera à la source citée au tableau (4-a) une description plus fouillée des services ainsi offerts.

TABLEAU 4-a

Services offerts par les laboratoires implantés au Québec

Services offerts, ou matériaux étudiés	Nombre de laboratoires offrant le service
Béton bitumineux	43
Béton de ciment	47
Electronique	4
Hydraulique	5
Matériaux en général	34
Métaux, métallurgie mécanique	32
Mécanique des sols, géotechnique	52
Soudure: essais non destructifs	4

SOURCE: référence (17)

4.2.1 Traits généraux des laboratoires privés

Aux fins de notre enquête, nous avons sélectionné six laboratoires privés, en fonction de leur aptitude à se livrer à des recherches dans leurs domaines respectifs: l'un (celui de LaSalle) se spécialise en hydraulique, tandis que les cinq autres se consacrent aux matériaux utilisés dans la construction routière. Les six ont répondu à notre questionnaire. Toutes ces institutions privées ont, avec les bureaux de consultants dont nous avons parlé à l'article précédent, un trait en commun: leur spécialisation en génie civil, celui-ci y dominant carrément les autres disciplines du génie, tant dans le choix des sujets d'étude que dans l'orientation qu'ils leur donnent. Cependant - contrairement, en cela, aux sociétés de consultation - ils n'exportent pas leur savoir-faire: toutes leurs opérations s'effectuent au Québec, pour des commanditaires québécois, exception faite du laboratoire hydraulique de LaSalle.

4.2.2 La recherche dans les laboratoires privés

L'ensemble de leurs activités - auxquelles participent 377 personnes, dont 117 professionnels - s'étale sur un chiffre d'affaires de quelque 13 millions de dollars. Ces mêmes laboratoires investissent, dans des travaux qui ont pour objet les transports, des dépenses d'environ 3,3 millions (soit 25% du chiffre d'affaires précité). S'il est relativement aisé de chiffrer ainsi leur fonctionnement général, une difficulté surgit lorsqu'on veut dégager leur apport direct à la recherche. Par exemple: les établissements voués aux essais sur les matériaux préfèrent, pour leur part, l'étiquette "d'amélioration" à celle "d'innovation" - nous renvoyant ainsi aux problèmes de définitions évoqués dès l'introduction à la présente étude; quoi qu'il en soit, leurs efforts ont pour objet l'infrastructure physique du réseau routier et, à un moindre degré, le réseau aérien. Quant au laboratoire d'hydraulique de LaSalle, il s'intéresse à divers projets liés au transport maritime ou fluvial, ainsi qu'à des questions de routes et de pipe-lines.

Cela dit, on peut évaluer globalement à 600 000 dollars le coût des recherches que produisent, en faveur des transports, les six laboratoires-témoins (cela ne représente, grosso modo, que 5% de leur chiffre d'affaires, déjà cité). Leur personnel professionnel y consacre l'équivalent de quatorze années/personnes, à quoi il convient d'ajouter vingt années/personnes pour prendre en compte les techniciens et le personnel de soutien.

4.2.3 Le financement de la recherche dans les laboratoires privés

Ces laboratoires privés - comme les sociétés d'experts-conseil - comptent sur les commandes du gouvernement canadien pour 50% des fonds qui financent leurs recherches; 30% proviennent du gouvernement du Québec; et le reste, soit 20%, est commandité par des compagnies privées ou des organismes parapublics (commissions de transports, etc). Cette prédominance des sources fédérales ne cesse de surprendre quand il s'agit de laboratoires spécialisés dans les essais de matériaux: leur recherche est essentiellement orientée vers des problèmes de construction et d'entretien des routes, domaine de juridiction provinciale.

4.2.4 L'avenir de la recherche dans les laboratoires privés

Pour connaître l'avenir de la recherche dans les laboratoires privés (où, rappelons-le, cette activité ne compte que pour 5% d'un chiffre d'affaires de treize millions de dollars), on ne peut s'en remettre à la seule courbe que dessinent, ces années-ci, les six établissements étudiés: pour trois d'entre eux qui accroissent leur participation, les trois autres voient plafonner la leur. Plus probant s'avère l'examen de l'équipement dont disposent, par exemple, les laboratoires de matériaux et de la gamme de services qu'ils offrent (17). Pour qui connaît les besoins du ministère des Transports du Québec et ceux des municipalités québécoises, il est clair que le potentiel des laboratoires privés pourrait, dans l'avenir, être beaucoup plus largement mis à contribution pour la recherche sur les transports.

4.2.5 Bilan de la recherche dans les laboratoires privés

La situation que nous avons décrite comme étant celle des laboratoires privés rejoint, par beaucoup de traits, celle où nous avons vu les sociétés d'experts-conseil: même spécialisation majoritaire en génie civil, même souplesse que permet le travail contractuel. Mais aussi, même éloignement par rapport à la recherche sur les transports, et même sous-utilisation des ressources disponibles. Et pour la même cause: la propension du ministère des Transports du Québec, maître d'oeuvre de la construction et de l'entretien des routes, à confier aux pouvoirs publics la plupart des travaux de recherche qu'il commande.

L E S T R A N S P O R T E U R S

5.0 Notes liminaires

Une enquête sur la recherche dont les transports sont l'objet serait manifestement incomplète si elle ne couvrait de quelque façon les transporteurs eux-mêmes. Comme nous l'avons fait pour les bureaux de consultants, puis pour les laboratoires privés, nous avons ici encore - devant l'impossibilité physique de prendre contact avec tous les intervenants - sélectionné nos interlocuteurs en fonction de la probabilité de les voir s'impliquer dans de telles recherches. Cette limitation consciente et délibérée, ajoutée aux difficultés que nous avons éprouvées à rejoindre tel ou tel intervenant sur qui nous comptions, expliquera certaines inégalités dans la galerie de portraits que nous proposons: tel mode de transport y est dépeint en détail et tel autre seulement esquissé; les uns (avion, chemin de fer, autobus urbain, autocars interurbains) sont représentés par la quasi-totalité de leurs participants, alors que, pour d'autres (transport maritime, camionnage), le tableau, assez complet quand il parle de recherches, ne rend pas justice aux activités générales déployées dans le secteur; enfin, nous ne pourrons rien dire ici du transport scolaire, faute d'avoir obtenu une réponse des organismes sollicités. Quoi qu'il en soit, on trouvera à l'annexe (3) la liste des dix-sept transporteurs sur lesquels se fonde le présent chapitre.

Nous ajouterons à ces indications méthodologiques, en disant ici combien, tout au long de cette partie de notre travail, nous nous sommes heurtés à la rareté des études sur les transporteurs et sur les recherches qui s'y effectuent; si bien que ce sont les données que nous avons recueillies nous-mêmes qui, sur bien des points, ont constitué notre seul élément de référence.

Pour la commodité de l'exposé, nous brosserons d'abord un tableau de la situation globale, puis, pour rendre un meilleur compte des créneaux de recherche, nous consacrerons un article au groupe des quatre transporteurs dits "nationaux" (ceux qui déploient leur action à l'échelle pancanadienne, nommément: Air Canada, le Canadien national, le Canadien pacifique et Via Rail). Enfin, nous aborderons successivement les modes de transport selon leur nomenclature conventionnelle: avion, chemin de fer, camion, autobus urbain, autocar interurbain.

5.1 La situation générale chez les transporteurs

Alignons d'abord quelques chiffres, pour situer la question et mieux cerner les enjeux: nous le ferons en une courte analyse, basée successivement sur l'identité des intervenants, sur les modes de trans-

port étudiés sur le type de recherche effectuée, et, enfin, sur le rapport entre dépenses de recherche et chiffres d'affaires. Nous garderons présent à l'esprit que l'industrie des transporteurs consacre en tout quelque vingt millions de dollars par année à ses activités de recherche. Or, 16 de ces 20 millions sont le fait des quatre grandes entreprises pancanadiennes déjà énumérées; quand on sait que ces dernières emploient 200 des 250 chercheurs qui font carrière chez les transporteurs, on voit d'emblée où se concentrent les 80% des ressources disponibles dans ce secteur. Les autres transporteurs étudiés se partagent les 20% restants, sans qu'aucun (sauf la Commission des transports de la Communauté urbaine de Montréal) n'y investisse plus de 150 000 $.

Si on pratique une coupe basée sur les modes de transport étudiés plutôt que sur les protagonistes eux-mêmes, on constate vite que le chemin de fer (y compris le transport guidé) se taille la part du lion (75%), que l'aérien et le maritime ne prennent chacun que 10%, les 5% restants étant consacrés aux transports routier et multimodaux. On apprend aussi, non sans étonnement, que la presque totalité de la recherche utile aux transporteurs maritimes et au camionnage est assurée par les compagnies de ... chemin de fer.

Les trois grands types de recherche (technologique, systémique, socio-économique) se partagent inégalement le gâteau: la moitié à la première, le quart à chacune des deux autres.

Enfin, il n'est pas sans intérêt d'établir, pour chacun des dix-sept transporteurs en question, le rapport entre investissements de recherche et chiffre d'affaires. A première vue, les 16 millions de dollars que les quatre "grands" mobilisent pour la recherche paraissent fabuleux, mais, rapportés à des ventes de 11 milliards de dollars, ils ne représentent qu'une proportion de 0,15% (nous disons bien: 15 centièmes de 1%). Le même calcul, appliqué à d'autres participants, montre un rapport à peu près constant, fluctuant entre 0,1% et 0,2%. A un tel taux, il n'est pas étonnant de voir les "petits" et même les "moyens" s'abstenir de toute recherche; une compagnie de transport attendra d'avoir hissé son chiffre d'affaires à 50 ou 100 millions pour se payer le luxe d'un seul chercheur à temps plein; à plus forte raison, la mise sur pied d'un authentique service de recherche sera-t-elle réservée aux "géants" de cette industrie.

Quant au volume qu'atteint l'ensemble des recherches ainsi réalisées, il est en nette croissance dans la majorité des dix-sept entreprises répertoriées. Un mot, pour finir, sur le financement de la recherche chez les transporteurs: ceux-ci assument 95% des dépenses qu'elle

occasionne, le gouvernement fédéral n'y participant que dans une proportion de 5%.

5.2 Les quatre "grands" transporteurs pancanadiens

Il est évident que, parmi les quatre entreprises rangées sous cette rubrique (Air Canada, Canadien national, Canadien pacifique, Via Rail), toutes ne font pas appel au même mode: la première utilisant l'avion, les trois autres le rail. Mais il reste que leur examen global, précédant d'autres analyses, s'impose pour diverses raisons: la prépondérance et le leadership que ce bloc exerce dans la recherche; la commune localisation, en territoire québécois, de leurs sièges sociaux respectifs et, par conséquent, d'une bonne part de leurs travaux de recherche; leur structuration en un système pancanadien intégré; et, enfin, la difficulté de dégager parfois, des chiffres globaux qui décrivent leur fonctionnement (budgets, revenus, embauche, recherche, etc.), la part propre au Québec.

5.2.1 Les ressources et la recherche, chez les quatre "grands"

Avant de cerner le déroulement de la recherche à l'intérieur du bloc des quatre réseaux pancanadiens, citons quelques chiffres propres à nous éclairer sur l'ensemble de leurs activités.

Ressources générales

Les quatre totalisent, nous l'avions vu, un chiffre de ventes de l'ordre des 11 milliards; un seul (Air Canada) a pu isoler - les estimant à 25% du chiffre canadien - les revenus provenant du Québec. Des quatre encore, un seul - le Canadien pacifique - tire d'investissements extérieurs au transport une part importante de ses revenus. Côté embauche, le "bloc des quatre" emploie, au Canada, quelque 150 000 personnes; mais seulement deux de ces entreprises ont chiffré pour nous la portion québécoise de leur personnel: 20% dans un cas, 38% dans l'autre. (Ces chiffres passent à 50% et 80% respectivement si l'on inclut les professionnels et les gestionnaires.)

Ressources pour la recherche

Par-delà ces données sur l'exploitation générale des quatre réseaux, qu'advient-il des opérations de recherche? Seize millions de dollars y sont consacrés, avons-nous observé; 200 chercheurs y pourvoient, assistés de 150 personnes (techniciens et personnel de soutien). La répartition des travaux selon les modes de transport considérés (56% au ferroviaire, 12,5% à l'aérien, 9% au maritime, 12,5% au camionnage et au transport multi-modal) se rapprochent quelque peu du partage que nous avons constaté dans la situation d'ensemble des dix-sept transporteurs. Sur le plan de l'équipement, c'est d'emblée le Canadien national qui possède, dans son centre de recherche, la gamme la plus étendue d'instruments sophistiqués; mais Air Canada et le Canadien pacifique sont, eux aussi, équipés en vue de programmes de recherche plus ambitieux que celui qu'ils réalisent.

Types de recherche

De quoi se préoccupe-t-on surtout, dans tous ces travaux? Le Canadien pacifique et le Canadien national axent prioritairement leur recherche sur le domaine technologique et appliquent d'abord celle-ci au chemin de fer; mais ils n'en répondent pas moins de manière adéquate aux besoins de leurs entreprises respectives, en matière d'équipement, d'infrastructure, de marketing, d'analyse économique - quel que soit le mode de transport considéré. A l'opposé, Air Canada, à l'intérieur de ses préoccupations pour le mode aérien, met l'accent sur la recherche systémique et socio-économique: cela tient à ce que, contrairement aux entreprises ferroviaires, un transporteur aérien n'a pas à créer l'infrastructure physique qu'utilise son réseau; Air Canada, au surplus, s'occupe assez peu de la conception de l'équipement.

Chez Via Rail, on assiste à une intégration organique de la recherche aux activités reliées au transport des passagers: équipement, infrastructure, marketing, planification, exploitation. Des 300 millions de dollars que le budget annuel prévoit au poste de l'amélioration du service et du matériel, deux millions seulement vont à la recherche proprement dite. Celle-ci est orientée vers les systèmes et la socio-économie, plus que vers la technologie.

Le recours à l'extérieur

Les quatre grands transporteurs pancanadiens, moins encore que les gouvernements, ne contribuent de façon exemplaire au développement d'un solide réseau de consultants et de laboratoires privés: pour

une entreprise (Via Rail) qui confie à ceux-ci ses recherches, les trois autres réalisent presque toutes les leurs dans le cadre de leurs propres effectifs humains et techniques.

5.2.2 Le financement de la recherche, chez les quatre "grands"

Les quatre grandes entreprises en question financent elles-mêmes la presque totalité des recherches que nous venons de décrire; tout au plus l'état fédéral octroie-t-il au Canadien national et au Canadien pacifique réunis quelque 500 000 dollars.

5.2.3 L'avenir de la recherche chez les quatre "grands"

Aucun de nos interlocuteurs au sein de ce groupe ne s'est hasardé à dénombrer pour nous les ressources humaines qui, transférées dans des équipes de recherche, pourraient contribuer au développement de celle-ci; mais, à vue de nez, cela pourrait atteindre 1 000 personnes; à Air Canada, au Canadien national et au Canadien pacifique, ces équipes disposeraient d'installations qui, déjà en place, dépassent par leurs possibilités l'usage qu'on en fait actuellement.

5.2.4 Bilan de la recherche chez les quatre "grands"

Mais telle n'est pas la perspective où se placent généralement les porte-parole des entreprises concernées. Très à l'aise face à la notion de recherche, ils définissaient fort bien le rôle de cette dernière dans leur entreprise; tout en estimant "essentiel" ou "très important" ce rôle, ils jugent suffisants les efforts actuels et n'entrevoient, pour leur carnet de recherche, aucune croissance majeure ni subite. Chacun d'eux y consacre des sommes qui représentent de 0,1% à 0,15% de ses ventes; les entreprises ferroviaires l'emportent, car elles construisent, gèrent et possèdent l'infrastructure de leurs réseaux; Air Canada, à qui n'incombent pas les mêmes responsabilités, arrive bon premier.

5.3 Le transport ferroviaire

Le groupe des quatre grands transporteurs trans-canadiens est dominé, rappelons-le, par les trois grandes entreprises ferroviaires. Pour compléter ce tableau du chemin de fer, il faudrait parler ici de la

compagnie «Quebec North Shore and Labrador Railway» et de la «Cartier Railway»; seule la première figure dans la liste des dix-sept entreprises étudiées ici (annexe 3). La «Quebec North Shore and Labrador Railway», filiale de «Iron Ore» du Canada, exploite le chemin de fer entre Schefferville et Sept-Iles. Elle n'a évidemment pas la taille du Canadien national (dont le réseau est au moins dix fois plus étendu) ni l'amplitude de ses recherches, puisqu'elle se limite à celle des systèmes. De la «Cartier Railway», nous savons seulement, en l'absence de toute réponse à notre questionnaire, qu'elle en est aux premières étapes de l'électrification de son réseau.

5.4 Le transport par camion

Le camionnage, pas plus que le transport maritime que nous verrons plus loin, ne constitue un champ dont l'analyse soit facile: le grand nombre d'intervenants, la minceur de l'effort de recherche et sa dispersion, le faible taux de réponses à notre questionnaire, l'hétérogénéité des réponses enregistrées: tout cela n'autorise qu'une image "impressionniste" et des commentaires généraux. Si, comme l'affirment plusieurs des personnes touchées, cette industrie souffre d'un grave problème, l'observateur extérieur a bien du mal à cerner celui-ci, tant diffèrent les définitions qu'on lui en fournit.

En l'absence d'une généreuse récolte de données cueillies sur le terrain, on se heurte encore à une lacune des études déjà menées, sur le même sujet, par le gouvernement fédéral (18), le gouvernement du Québec (19) ou par d'autres sources: la plupart d'entre elles traitent du camionnage commercial (celui qu'un transporteur effectue pour le compte d'autrui), qui ne représente que 25% de l'ensemble du transport par camion au Québec; elles ne portent que marginalement sur le camionnage privé (celui qu'on fait pour son propre compte, pour le service à sa clientèle, etc., qui en représente 50%), ou sur le camionnage plus ou moins clandestin (qu'on estime à 25%) (20).

Parmi les cinq entreprises de camionnage commercial qui, selon nos estimations, étaient aptes à faire de la recherche, trois seulement ont répondu à notre questionnaire. Leurs ventes réunies s'élèvent à 150 millions de dollars et elles emploient de 2 500 à 3 000 personnes. Même si aucune de ces firmes ne s'est adonnée à quelque activité de recherche, leurs réponses permettent d'évaluer à une dizaine le nombre de leurs employés qui auraient la compétence de s'y livrer; cette apparente contradiction se résoud en partie lorsque, au cours des entretiens subséquents, les intervieweurs ont

l'impression que le terme même de "recherche" ne correspond à rien de précis dans l'industrie en question, et que, celui "d'innovation" y est plus clairement perçu. Pour modeste qu'elle soit, la recherche n'y est donc pas nulle.

Au delà de l'enquête sur le camionnage commercial, notre étude prévoyait une incursion dans le domaine du camionnage privé, entendons celui qu'une entreprise effectue pour son propre compte, pour assurer le service à sa clientèle, etc. Sans voir dans les données d'un unique répondant (la brasserie Molson) le reflet authentique d'une situation collective, force nous est d'admettre que notre interlocuteur est plus enclin à la recherche et à l'innovation que ne le sont les plus imposants de ses homologues du secteur commercial.

Un fait demeure: le Canadien national et le Canadien pacifique, malgré une vocation qui les oriente avant tout vers le ferroviaire, dominent également dans la recherche sur le camion (voir l'article 5.2).

5.5 Le transport par autocars

Au contraire du camion, le transport des personnes par autocars interurbains permet à l'observateur une démarche moins tâtonnante: la compagnie «Voyageur», le plus important transporteur dans ce domaine, fournit, à elle seule, un tableau presque complet. En fait, Voyageur emploie au Québec quelque 850 personnes, contre 575 dans le reste du Canada; mais ses représentants refusent de dévoiler le chiffre des ventes du réseau. L'effort de recherche que développe Voyageur tient en majeure partie à des subventions du gouvernement canadien. Il s'agit, pour au moins 50%, d'études technologiques sur les véhicules, la conservation de l'énergie, etc.; la recherche systémique et socio-économique occupe l'autre moitié. Pour l'exécution de ces travaux, la maison fait appel à des consultants du secteur privé et aux universités, en plus de mettre à contribution son propre personnel. On jugera du potentiel que présente ce dernier, sachant que la direction de la maison y reconnaît dix personnes aptes à se joindre à l'actuelle équipe de chercheurs. Quelque importance qu'elle accorde à cet aspect de son fonctionnement, la maison estime suffisants les efforts qu'elle y consacre actuellement.

5.6 Le transport urbain en commun

Au chapitre du transport en commun des personnes en milieu urbain, nos interlocuteurs étaient essentiellement trois organismes para-

publics, dont deux pour la conurbation de Montréal et un pour celle de Québec. Ce sont: la Commission des transports de la Communauté urbaine de Montréal (C.T.C.U.M.), le Bureau du transport métropolitain (B.T.M.), et la Commission des transports de la Communauté urbaine de Québec (C.T.C.U.Q.).

La C.T.C.U.Q. a à son service environ 1 000 personnes, pour un chiffre d'affaires de 50 millions de dollars; la C.T.C.U.M. environ 8 000, pour un budget de 400 millions. A la vue d'un tel écart, toute comparaison devient difficile entre les activités de recherche de l'une et de l'autre commissions. Côté Québec, la C.T.C.U.Q. a 12 professionnels, tandis que, côté Montréal, la C.T.C.U.M. et le B.T.M. en réunissent 295. Pour typer l'activité des uns et des autres, il suffira de dire que, à Québec, on s'intéresse uniquement aux systèmes et à la socio-économie, tandis que, à Montréal, on approfondie davantage la technologie (75%) que les deux autres aspects. Chez les uns et chez les autres, on fait plus volontiers appel, pour compléter sa propre équipe de chercheurs, aux universités qu'aux consultants privés.

Mise à part une petite subvention du ministère des Transports, que la C.T.C.U.Q. a affectée à un projet précis, les deux commissions assurent elles-mêmes le financement direct; mais il s'agit, indirectement, de subsides provinciaux, tant il est vrai que le gouvernement du Québec subventionne largement les deux commissions pour l'ensemble de leur fonctionnement.

Si les efforts de recherche de la C.T.C.U.Q. plafonnent actuellement alors que s'accroissent ceux des deux entités montréalaises, toutes trois s'accordent pour les juger insuffisants, face aux besoins qu'elles perçoivent. Pourtant, le B.T.M. et la C.T.C.U.M. sont bien équipés (piste d'essai, soufflerie et simulateur pour le métro), et l'ensemble des trois organismes pourrait encore dégager, vers la recherche, une centaine de professionnels.

5.7 Le transport maritime

Situation difficile à décrire, que celle des transporteurs maritimes et des recherches dont leur profession puisse être le théâtre. C'est qu'une part importante des affaires s'y déroule à l'échelle internationale. Plusieurs facteurs viennent brouiller l'image qu'on voudrait en dessiner: la présence de transporteurs ne possédant pas de navires; ou celle d'entreprises internationales ne possédant, au Québec, que des agences ou des bureaux d'affaires, peu susceptibles d'entraîner des retombées en termes de recherches. Certes, les

bateaux sont utilisés pour le transport au long cours, et nombreux sont ceux qui naviguent dans les eaux québécoises. Mais il faut écarter de notre propos le trafic fait de navires battant pavillon de pays dont ils ne relèvent pas réellement, ou de navires affrétés par des expéditeurs, chaque fois que, dans leur route vers l'Ontario ou les Etats-Unis, ces navires empruntent les eaux du Québec sans s'arrêter dans ses ports: le Québec ne profite guère plus de leur passage qu'il ne bénéficie de celui des avions qui, entre l'Europe et les Etats-Unis, traversent son espace aérien.

Nous avons pu identifier - outre le Canadien national, dont il a été question quand nous avons parlé des transporteurs "nationaux" - quatre entreprises établies au Québec et susceptibles, par leur taille, de s'adonner à des recherches. Trois de ces quatre font également affaire avec l'extérieur; leurs revenus, réunis, totalisent 325 millions de dollars, dont 100 millions au Québec; leur personnel est fait de 400 employés au Québec, d'un nombre égal hors de celui-ci, et d'un millier à bord des bateaux. La quatrième maison (la Société des traversiers du Québec) limite ses opérations à la province.

Beaucoup d'intervenants, donc, mais peu de renseignements disponibles sur leurs possibles recherches. La perception même qu'on y a de ces dernières varie largement d'un participant à un autre; leur importance est, de toute façon, relativement limitée. Deux des quatre entreprises extérieures au Canadien national n'en font carrément pas. Quant aux deux autres, leurs activités dans ce domaine (du reste subventionnées, dans un cas, par le gouvernement fédéral) totalisent à peu près 250 000 dollars: rien de comparable, en chiffres absolus, aux investissements du Canadien national, même si le rapport au revenu reste sensiblement le même (0,2% des revenus québécois, ou 0,07% des revenus globaux). Sur la foi des renseignements obtenus, nous nous croyons en droit d'estimer à 50 personnes qualifiées le potentiel d'accroissement des effectifs de recherche, dans le secteur des transporteurs maritimes.

5.8 Conclusions

Si l'argent est le nerf de la guerre, il est plus encore celui de ... la recherche chez les transporteurs. Tout se passe, en effet, comme s'il existait un seuil, exprimable par le nombre de chercheurs qu'entretient une entreprise, et en-deça duquel la recherche piétine; et l'accession à ce nombre critique dépend elle-même de l'accession à un certain chiffre d'affaires ou à un certain revenu. Ainsi voit-on seulement les très grandes maisons s'adonner spontanément à la recherche et en supporter intégralement les frais. A cet égard, l'écart

constaté, pour le nombre de chercheurs ou pour l'ampleur de leur production, entre les Commissions des transports des deux communautés urbaines de Québec et de Montréal - deux organismes qu'on peut assimiler à des entreprises moyennes - est peut-être la simple résultante de l'écart qui sépare leurs revenus respectifs.

Pour les P.M.E. qui se situent en-deça du seuil que nous avons évoqué, l'obtention de subventions gouvernementales en vient à conditionner l'accès à la recherche; mais à l'orientation de celle-ci le gouvernement impose dès lors ses priorités. Des douze P.M.E. que nous avons consultées, une seule - la Canada Steamship Lines - fait exception. Elle poursuit ses travaux à son rythme et pour sa plus grande satisfaction, sans l'appui financier des gouvernements.

Des divers modes de transport, c'est l'aérien qui est le plus choyé par les programmes de recherche des gouvernements et des fabricants, tandis que le ferroviaire reçoit les faveurs des programmes mis en oeuvre chez les transporteurs. Plus obscure est la situation qui est le lot du transport maritime et du camionnage: la documentation fait défaut et la place de la recherche apparaît, de toute évidence, minuscule. L'industrie du camionnage ne semble bénéficier d'aucune subvention gouvernementale aux fins de la recherche.

Le nombre de chercheurs faisant carrière dans les divers secteurs non seulement témoigne de l'apport de chacun de ceux-ci, mais en même temps préfigure son évolution prochaine. Or, des quelque 250 chercheurs professionnels recensés dans les diverses catégories de transporteurs, 175 sont spécialisés en transport ferroviaire ou en transport terrestre guidé, 30 en transport aérien, 20 en transport maritime, 25 en transport routier ou multi-modal. Maritime, routier multi-modal: il suffit de rappeler que consultants, universités et gouvernements sont très peu actifs dans ces domaines, pour mesurer l'importance que prend, malgré ses lacunes, l'action des transporteurs visant l'amélioration de ces systèmes de transport.

L E S F A B R I C A N T S

6.0 Notes liminaires

Nous retrouvons ici les problèmes de définition évoqués au début de notre étude (voir Introduction, article 1.1). Concrètement, il s'agit de déterminer dans quelle mesure nous pourrons admettre, au titre de recherche sur les transports, la recherche industrielle qui se fait dans le secteur de la fabrication de l'équipement de transport.

Certes, cette recherche industrielle - l'étude l'a démontré en cours de route - a des effets considérables sur l'économie québécoise prise dans son ensemble. Mais son impact est-il tel sur les systèmes de transport canadiens et québécois? La chose est moins évidente.

C'est que la notion de recherche prend, transposée dans les industries de fabrication, un sens à la fois plus limité et plus vaste que dans les autres secteurs que nous avons examinés jusqu'ici. Plus limitée, la recherche n'est ici que technologique et fait abstraction des systèmes comme des aspects socio-économiques. Plus vaste, elle englobe la gamme complète des activités de l'entreprise où elle se déroule et abolit souvent la distinction entre recherche proprement dite et génie de fabrication (21); nous avons pu le constater ailleurs au cours de cette étude. Il en résulte un gonflement de la recherche industrielle par rapport aux autres secteurs, une possible distorsion de la vue d'ensemble à laquelle notre étude veut nous amener.

Quant à la connotation "transport", elle paraît étrangère à plusieurs fabricants, qui se perçoivent avant tout comme producteurs en électronique, en fabrication de métaux, ou en usinage de précision, etc.; la destination finale de leurs produits ne fait pas d'eux, à leur avis, des intervenants dans l'industrie du transport. Pour nous, au contraire, l'objet même de notre étude nous impose de considérer comme pertinents à notre propos tous les travaux relatifs à l'équipement de transport. (Ainsi font, du reste, les gouvernements alors qu'ils accordent leurs subventions à l'appui de l'innovation en industrie). Cette décision prise, nous écarterons tout jugement de valeur sur les besoins auxquels répond tel ou tel projet de recherche industrielle, pour autant qu'il ait pour objet une technique ou un équipement destiné au transport.

Comme dans l'étude des autres secteurs, nous avons pris ici le parti de sélectionner nos interlocuteurs à partir d'un critère de base: leur aptitude présumée à générer, sous quelque forme que ce soit, des recherches dans le domaine qui nous occupe. Que le taux de réponse à nos questionnaires, que la qualité ou la précision des réponses reçues, n'aient pas été à la hauteur de notre attente, cela n'infirme pas le présent travail, dont nous avons, dès notre avant-propos, souligné le caractère global.

6.1 La situation générale chez les fabricants

Les entreprises dont nous avons interrogé les représentants enregistrent, réunies, un chiffre d'affaires annuel d'environ 2,1 milliards de dollars, dont 1,6 milliard grâce à la fabrication, au Québec, d'équipement de transport; on estime à 28 000 le nombre de travailleurs qui composent leur main-d'oeuvre québécoise.

Ces mêmes firmes investissent, en recherches, quelque 180 millions de dollars, soit en termes de coûts, 90% des efforts déployés dans tout le secteur dont elles font partie. De ces 180 millions, une ventilation sommaire selon les modes de transport donne la part du lion à l'aéronautique (80% à 90%, soit autour de 150 millions), sans qu'il soit possible, faute de données complètes et fiables, de cerner le partage, entre les autres modes, des 10% ou 20% restants; tout au plus peut-on évaluer entre 5 et 8 millions la part du ferroviaire, entre 8 et 10 millions celle du routier, et à moins de 2 millions celle du maritime. (Ces chiffres n'incluent pas les recherches qu'effectuent les industries aérospatiales travaillant aux satellites, etc., mais ils incluent les simulateurs de vol).

Le personnel qui s'acquitte de ces travaux se chiffre à environ 3 000 chercheurs, dont près de 90% oeuvrent en aéronautique. Pour les autres modes, on en est réduit à une extrapolation, qui imputerait tout au plus 100 spécialistes au ferroviaire, 200 au routier et 50 au maritime. Un chercheur sur trois est un professionnel, et presque tous les chercheurs de ce calibre sont, dans ces industries, des ingénieurs (22); en fait, un fort pourcentage des ingénieurs travaillant dans des fabriques y font de la recherche, surtout dans les établissements qui consacrent à cette dernière un gros budget. En cela, la recherche industrielle diffère de celle réalisée dans d'autres secteurs, où un chercheur n'est pas forcément ingénieur et où, normalement, l'ingénieur ne s'adonne pas à la recherche.

L'appui financier qu'apportent les gouvernements se chiffre à 50 ou 70 millions par année et provient surtout du fédéral. Fait capital, 80% à 90% des sommes que verse ce dernier vont à l'industrie aérospatiale, ce qui devient déterminant pour l'orientation, au Québec, de la recherche industrielle appliquée aux transports.

La configuration du secteur de la fabrication, de même que les rapports de force qui y prévalent, nous imposent de considérer successivement d'une part les compagnies d'aéronautique, qui dominent le paysage, et, d'autre part, l'ensemble des compagnies qui travaillent dans les autres sphères.

6.2 Les fabricants en aéronautique

Soixante-dix établissements, au Québec, peuvent être considérés comme fabricants dans le secteur aéronautique. Nous avons soumis notre questionnaire à 8 d'entre eux, et 6 y ont répondu. Comme, au dire des experts que nous avons consultés, ces six établissements représentent, en ventes réalisées, en main-d'oeuvre employée, en recherches effectuées, au moins 90% de toute l'activité déployée dans ce secteur, notre échantillonnage prouve toute sa validité.

Il convient de rappeler ici un fait que nous avons évoqué tout-à-l'heure et qui est sous-jacent à plusieurs données du présent article: il s'agit des recherches que certaines compagnies, spécialisées en aéronautique, consacrent marginalement aux transports par eau et par pipe-lines. Minimes en regard des travaux aéronautiques, elles prendront quelque importance lorsque nous nous pencherons sur les autres secteurs de la fabrication.

6.2.1 Caractéristiques générales de l'industrie aéronautique

La cote de faveur dont l'aéronautique jouit auprès du gouvernement du Canada tient à de multiples facteurs. Il y a, bien sûr, l'intérêt croissant que l'avion présente dans un pays aux dimensions d'un continent, où il prend le relais du chemin de fer. Mais, depuis la Deuxième Guerre mondiale, ce sont les impératifs militaires qui ont contribué à la montée de l'aéronautique dans les préoccupations d'Ottawa. Et ce d'autant plus que, grâce à des accords avec Washington, le matériel aéronautique devenait objet d'exportation. Voilà donc une industrie aux possibilités immenses. Mais grandes aussi sont les exigences que lui imposent des coûts de production hors du commun, grands aussi les risques qu'amènent les fluctuations du marché international et les rapides progrès technologiques, chaque nouveau produit en rendant désuet un autre. Dans un tel contexte, l'appui financier du gouvernement fédéral devenait nécessaire pour assurer la viabilité des entreprises. Ottawa, qui s'est fait propriétaire de deux des trois grandes sociétés dominantes dans cette sphère, l'a vite compris. Et l'appui qu'il apporte aux industries que nous avons étudiées, loin d'être le fruit du hasard ou une innovation récente, est devenu presque statutaire, tant il s'inscrit dans une politique continue.

C'est ainsi que le ministère de l'Industrie et du Commerce d'Ottawa s'implique dans deux programmes: celui dit de «Productivité des entreprises de la défense», ou P.I.D. - dont les conditions, estime-t-on, sont

beaucoup plus généreuses que celles du «Programme d'expansion des entreprises» (P.E.E) - et celui dit «Pour la modernisation de l'industrie» («Industry Modernization for Defence Exports», ou I.M.D.E.). En vertu de ces deux programmes, le sous-secteur des aéronefs, des moteurs et de l'avionique recevait à lui seul, en 1980-1981, près de 81 millions (23), (accumulant ainsi, depuis 1967, un total de 500 millions de dollars en subventions): de ces 81 millions, 45 étaient destinés à la recherche (23), et 36 à la modernisation. D'autres sous-secteurs des industries aéronautiques et aérospatiales, de même que certaines compagnies spécialisées (par exemple dans la fabrication de simulateurs de vol) bénéficient encore d'autres subventions fédérales. Comme la moitié de toutes ces industries sont implantées au Québec, on peut penser que la moitié des subsides sont dépensés dans cette province. La formulation et l'application, par le gouvernement fédéral, d'une politique de développement industriel marquée d'une certaine constance en faveur de l'aéronautique ne cesse pas d'être bénéfique à celle-ci. Ainsi, le gouvernement contribue à la définition de certains marchés (comme celui des avions ADAC, des petits turbo-moteurs, etc.) et appuie systématiquement le développement de ces sous-secteurs.

Industrie énorme, donc, et qui doit beaucoup, nous l'avons vu, à l'orientation militaire: 20% de sa production en 1980. Mais, en même temps, elle doit encore plus aux débouchés qu'elle trouve dans l'exportation et aux ententes que le gouvernement d'Ottawa négocie avec celui de Washington. Qu'il suffise de rappeler que 90% de la production aéronautique sont vendus à l'étranger, et que les Etats-Unis absorbent 60% de ces exportations (24): ainsi se stabilise l'assiette de vastes recherches qui, si elles ne profitent pas directement aux systèmes de transport canadiens ou québécois, n'en engendrent pas moins, pour la province et le pays, une activité économique considérable. Grâce à des accords comme celui pour le partage des produits de la défense entre le Canada et les Etats-Unis ("Canada/US Defence Production Sharing Agreement"), le gouvernement fédéral ouvre à l'aéronautique canadienne l'accès à la technologie étatsunienne; il négocie encore des retombées compensatoires ("offsets") pour les achats de matériel canadien, tantôt militaire et tantôt civil; les expéditions de matériel aéronautique jouissent d'une totale franchise douanière.

Nous signalions, au début du présent article, l'extrême vulnérabilité de l'industrie aéronautique face aux fluctuations du marché mondial, et particulièrement face à son principal client, les Etats-Unis. C'est que, en période de croissance rapide (de 1977 à 1980, ses ventes variaient entre 400 et 939 millions de dollars (23)), il lui faut recruter hors du Québec une partie de son personnel: les spécialistes que le système universitaire québécois forme à ces disciplines ne sont

pas assez nombreux et les autres secteurs de l'industrie québécoise n'en ont guère eux-mêmes. S'il survient une période creuse, les entreprises, incapables de soutenir un personnel réduit à une inactivité partielle, doivent jeter du lest. Déjà, les difficultés économiques mondiales ont causé une chute importante du marché pour 1982, entraînant plusieurs mises à pied; ainsi, seule l'intervention du fédéral, par un prêt de 70 millions de dollars, a permis à Pratt et Whitney, de Longueuil, de poursuivre ses activités.

6.2.2 Les ressources et la recherche, dans l'industrie aéronautique

Les entreprises sur lesquelles a porté notre enquête représentent, nous l'avons dit à l'article 6.2, quelque 90% des activités de toute l'industrie aéronautique implantée en sol québécois. À elles seules, elles réalisent des ventes de 1,1 milliard annuellement et emploient jusqu'à 19 500 personnes, dont 2 000 professionnels; le personnel des compagnies Pratt et Whitney et Canadair réunies atteignait naguère le nombre impressionnant de 13 500 employés - chiffre qu'ont sensiblement réduit les récentes mises à pied dues à une mauvaise conjoncture. A l'intérieur de ces données, la part dévolue aux activités de recherche s'établit, grosso modo, à 150 millions de dollars et à 2 700 chercheurs (dont 900 de calibre professionnel). Tout cet effort est essentiellement orienté vers une constante amélioration des produits, qui permet aux entreprises de rester compétitives sur un marché très instable.

6.2.3 Le financement de la recherche dans l'industrie aéronautique

Nous avons vu, à l'article 6.2, l'importance qu'a prise, dans le financement des activités de recherche de l'industrie aéronautique, l'intervention du gouvernement fédéral par le biais de divers programmes. Pris individuellement, les répondants ont situé entre 25% et 50% la contribution gouvernementale à ce financement; collectivement, les sources seraient gouvernementales pour le tiers (50 millions de dollars), tandis que les industries elles-mêmes contribueraient dans la mesure des 2/3 (100 millions). Si l'on admet que la quasi-totalité de l'apport gouvernemental passe par le truchement du P.I.D. («Productivité des industries de la défense»)*, on peut en conclure que 75% des

---

* Des documents émanant du gouvernement fédéral montrent que, des 200 millions de dollars dont a bénéficié, pour la recherche, le sous-secteur des aéronefs, des moteurs et de l'avionique, seulement 600 000 $ provenaient d'une source extérieure à ce P.I.D.

activités de recherche portant, au Québec, sur les transports, sont issus d'un programme à vocation ... militaire.

6.2.4 L'avenir de la recherche dans l'industrie aéronautique

Interrogés sur le sens de leur évolution actuelle, quatre des six entreprises étudiées estiment que leurs activités de recherche se développent normalement, alors que les deux autres affirment marquer le pas. Pour une seule qui les juge insuffisantes, les cinq autres sont satisfaites de leurs efforts. Les réponses apportées à une autre question laissent entendre que 200 professionnels pourraient encore être libérés de leurs activités habituelles pour venir enrichir les équipes de recherche. Mais on voit mal, en réalité, que, à partir des ressources actuelles - physiques et humaines - l'industrie aéronautique québécoise, dans son ensemble, puisse accélérer de beaucoup le rythme de ses recherches et en accroître le volume. Car la majorité de ses employés qualifiés s'y consacrent déjà, et la plupart de leurs ingénieurs: un bond en avant, sans porter en soi la garantie d'une stimulation du marché, créerait des problèmes d'une autre nature, en forçant à recruter des spécialistes hors du Québec. Nous aurons, au chapitre 7, l'occasion d'approfondir cette question.

Ne pourrait-on pas explorer d'autres voies? S'il est vrai que l'industrie aéronautique dispose de 2 700 chercheurs, ne vaudrait-il pas mieux que les travaux de certains d'entre eux soient orientés vers d'autres modes de transport, contribuant ainsi à revivifier des secteurs de fabrication qui font actuellement figure de parents pauvres? Mais nous nous arrêtons ici: il n'entre pas dans le cadre de la présente étude de juger de l'intérêt d'une telle réorientation, ni d'en mesurer la possibilité.

6.2.5 Bilan de la recherche dans l'industrie aéronautique

Plusieurs constatations ressortent dans ce que nous avons vu précédemment sur l'aéronautique implantée au Québec et nous voulons en retenir les éléments suivants: le dynamisme dont fait montre ce secteur et qui fait de lui, malgré une conjoncture actuellement défavorable, la force du Québec dans la fabrication de matériel de transport - ce dynamisme est en partie encouragé par le jeu des subventions fédérales; son aptitude à fabriquer des produits spécialisés qui sont compétitifs; sa vulnérabilité devant les fluctuations du marché international, sur lequel il lui faut pourtant compter; la difficulté qu'éprouvent les univer-

sités québécoises à répondre complètement aux besoins de l'aéronautique par la formation de spécialistes dans ces disciplines; l'absence, au Québec, d'industries à haute technologie aptes à fournir certains des spécialistes nécessaires; et, conséquence de tout cela, l'obligation où se voit l'industrie aéronautique de recruter hors du Québec une partie de ses chercheurs.

Arrêtons-nous un instant à ce dernier point. L'industrie aéronautique, dans ses heures fastes, souffre de cette pénurie de diplômés et d'experts locaux. Mais le recrutement de spécialistes non-québécois n'est pas facile pour autant: la situation culturelle du Québec et son contexte socio-politique, loin de favoriser l'accueil des nouvelles recrues, rendent ardue leur intégration; les réponses à notre questionnaire, tout en signalant le problème, sont avares de détails sur ses manifestations, ses causes et ses solutions. Lorsque, à l'inverse, survient pour l'aéronautique une période creuse et qu'on doive y procéder à des licenciements, le personnel mis à pied éprouve de la difficulté à se reclasser dans d'autres secteurs de l'industrie québécoise, tant sont étroits et peu nombreux les créneaux de cette dernière.

Pour contourner ces problèmes de recrutement et de licenciement, deux compagnies ayant leur siège au Québec ont établi en Ontario des satellites de recherche, intégrés aux activités de leurs maisons-mères respectives. Si bien qu'une partie - sans doute faible, mais difficilement chiffrable - des effectifs de recherche que, dans la présente étude, nous situons au Québec peut très bien, en fait, se trouver en territoire ontarien.

Enfin, le lecteur aura sans doute remarqué que tous les soutiens gouvernementaux dont nous avons fait état pour l'industrie aéronautique proviennent de source fédérale. Trois des maisons consultées ont souligné l'absence de toute subvention provenant du gouvernement du Québec.

6.3 Les fabricants de matériel de transport routier, ferroviaire ou maritime

6.3 Notes liminaires

Lorsque, après ce survol d'une industrie aéronautique où fleurit la recherche, nous passons au secteur qui alimente en matériel et en équipement les autres modes de transport (routier, ferroviaire, maritime), nous nous dirigeons vers une zone d'ombre: ce milieu n'effectue que de 10% à 20% de la recherche industrielle pratiquée au Québec. Pour cette raison même, nous nous estimons autorisés à regrouper sous un chef unique ses trois composantes.

Ici comme pour les autres secteurs étudiés, nous avons repéré au départ, pour les interroger, les trente manufacturiers que, selon nos informations, nous savions aptes à mener quelque recherche sur l'équipement qu'ils contribuent à fabriquer. Des 18 qui ont répondu, huit ont exclu toute recherche; ainsi se ramène à dix le nombre de firmes qui, hors de l'aéronautique, se partagent la recherche industrielle sur les transports.

6.3.1 La situation générale des fabricants de matériel routier, ferroviaire et maritime

Malgré le fait que l'industrie aéronautique bénéficie de la largesse des octrois du gouvernement fédéral et trouve ses meilleurs débouchés dans la fabrication de matériel militaire et para-militaire comme dans l'exportation, rien de tout cela ne semble jouer en faveur des industries axées sur les modes de transport autres que le transport aérien: aucun appui concerté de la part des gouvernements, aucun impératif militaire pour donner quelqu'élan à la recherche; on dépend alors du «Programme d'expansion des entreprises» (P.E.E.), nettement moins généreux que celui dit de la «Productivité des entreprises de la défense» (P.E.D.). L'exportation elle-même connaît plus de handicaps qu'elle ne reçoit de stimulants: ainsi du «Buy American Act» (25), qui gêne l'exportation de produits ferroviaires vers les Etats-Unis; ainsi encore du «Pacte canado-américain de l'automobile» (26) qui, d'après certains industriels, nuit à la recherche dans ce secteur. Résultat: la technologie, chez les fabricants de matériel routier, ferroviaire et maritime, n'atteint aucunement les niveaux qu'on lui connaît du côté de l'aéronautique.

6.3.2 Les ressources et la recherche, chez les fabricants de matériel routier, ferroviaire et maritime

Dans ces secteurs, les listes de paye totalisent quelque 8 000 personnes dont 486 professionnels. Côté recherche, huit des dix-huit entreprises touchées investissent un total de 4 millions; à ceci, il convient, d'après des renseignements émanant du gouvernement fédéral et corroborés par d'autres sources, d'ajouter de 8 à 12 millions pour représenter la participation des maisons qui n'ont pas répondu à notre questionnaire ou pour compléter certaines réponses partielles; on porte ainsi le tout à 12 ou 16 millions de dollars. Mais cet effort se partage très inégalement entre les établissements recensés: alors que cinq d'entre eux y investissent

en tout 230 000 $ annuellement, les autres assument 98% de l'ensemble des coûts de recherche. Par rapport au chiffre d'affaires, ces derniers se situent alors entre 0,5% et 3% alors que, en aéronautique, ce taux s'échelonnait entre 5% et 15%.

En termes de ressources humaines, on dénombre, dans le secteur, quelque 350 chercheurs, répartis comme suit: 150 au ferroviaire, 150 au routier et 50 au maritime; pour les compagnies qui ont répondu à notre enquête, les chercheurs professionnels représentent 1/10 des professionnels que comptent les mêmes établissements (ou 1/180ème de l'ensemble de leur personnel). La comparaison avec les effectifs de l'aéronautique est, ici aussi, des plus flagrantes: un chercheur sur deux professionnels, un chercheur par vingt employés.

Quant à la nature des recherches poursuivies, elle montre la perspective à court terme où doit se situer ce groupe d'industries: cinq des douze compagnies qui nous ont fourni là-dessus quelques données consacrent le plus clair de leurs efforts à l'amélioration de leurs procédés de fabrication; dans le sous-groupe des établissements à petit budget, c'est le cas de quatre sur cinq. On est tenté, à la vue de ces chiffres, de conclure que, pour ces entreprises, la recherche devient synonyme de réduction des coûts de production, avant de déboucher sur l'amélioration des produits et sur leur meilleure adéquation aux besoins des consommateurs.

6.3.3 Le financement de la recherche, chez les fabricants de matériel routier, ferroviaire et maritime

Des compagnies interrogées, dix ont accepté de dévoiler les sources où s'alimente le financement de leurs recherches. Contre six établissements qui soutiennent celles-ci de leurs propres deniers, trois reçoivent un appui du gouvernement d'Ottawa et une assure bénéficier aussi de subventions provinciales. Là où il y a participation gouvernementale, les sommes totales consacrées à la recherche sont substantielles: 600 000 $ ou plus; à l'inverse, en l'absence de toute subvention, ce poste ne dépasse jamais les 125 000 $. Si l'on faisait la somme des subventions et la rapportait au total des budgets de recherche, la participation gouvernementale s'avérerait de l'ordre de 25% à 50%.

6.3.4 L'avenir de la recherche, chez les fabricants de matériel routier, ferroviaire et maritime

La présence ou l'absence de ce soutien gouvernemental semble, du reste, conditionner assez étroitement l'essor ou le plafonnement

que la recherche connaît dans chaque entreprise: les six maisons qui disaient marquer le pas en ce domaine sont justement de celles qui ne connaissent aucune aide financière publique; à l'opposé, quatre des six entreprises au sein desquelles s'accroissent les activités de recherche le doivent à l'Etat.

Curieusement - l'appétit, dit-on, vient en mangeant - toutes les entreprises qui bénéficient de subsides estiment leur effort de recherche inadéquat face aux besoins qu'elles identifient; sentiment que partagent six des neuf entreprises non subventionnées. Cette carence, la plupart de nos interlocuteurs l'imputent aussi à la conjoncture défavorable.

Nous avons vu que, dans l'industrie aéronautique, la majorité des personnes que leur formation habilitait à la recherche étaient, de fait, affectées à cette dernière. C'est loin d'être le cas dans les autres industries de matériel de transport. Et, pourtant, le potentiel de recherche y est assez limité: selon les réponses à notre questionnaire, une centaine de professionnels supplémentaires pourraient y être affectés.

Certes, il ne faudrait pas ignorer totalement les possibilités que recèlent les entreprises de petite taille, vouées à la fabrication de matériel spécialisé. Mais l'avenir auquel sont promises leurs recherches reste à vérifier; et notre étude a repéré, en cours de route, plusieurs facteurs à l'appui de l'attitude des gouvernements, qui s'intéressent avant tout aux travaux de grande envergure, à la portée des seuls grands établissements industriels.

6.3.5 Bilan de la recherche, chez les fabricants de matériel routier, ferroviaire et maritime

Les articles qui précèdent ne montrent pas, dans ces industries, la même situation reluisante que nous avons vue dans celle de l'aéronautique. Mais il n'empêche que certaines entreprises - la compagnie Bombardier et KHD Canada Inc. sont les plus importantes de celles-là - sont en plein essor sur le plan de la recherche. Egalement positive, quoiqu'à une échelle plus modeste, est la présence au Québec de quelques PME spécialisées, dynamiques dans leurs sphères respectives. L'aide qu'apporte ici le gouvernement - le fédéral, pour toute fin pratique - est loin d'atteindre les niveaux dont bénéficie le secteur aéronautique. On peut, du même coup, déplorer l'absence de tout organisme (gouvernemental ou professionnel) qui puisse apporter à la recherche, par un minimum de concertation et de coordination, le dynamisme et l'efficacité qu'on attend d'elle.

6.4 Conclusions

Au terme de notre incursion chez les fabricants de matériel de transport, force nous est de constater que les recherches auxquelles s'adonnent ceux-ci n'ont guère de répercussions sur l'évolution des systèmes de transport québécois ou canadiens. On doit se rendre compte, aussi, que cette industrie est, en fait, constituée de deux volets fort inégalement nantis: d'une part, l'aéronautique, domaine à la technologie avancée et à la recherche dynamique, en faveur duquel le gouvernement canadien intervient au quadruple titre de propriétaire, de client, de négociateur d'ententes avec l'étranger et de dispensateur de fonds de recherche; d'autre part, les fabriques liées aux transports routier, ferroviaire ou maritime, le plus souvent laissées à elles-mêmes, mais qui secrètent pourtant quelques grands projets (comme chez Bombardier, ou KHD Canada Inc.) ou, à tout le moins, présentent une base technologique intéressante (comme B.G. Cheko, Marine Industries - maisons de moindre taille).

Le mot-clé qui colore ces deux pans de notre paysage industriel est, à l'évidence même, celui de subventions - entendons: celles du gouvernement fédéral. Au cours des entrevues comme dans leurs réponses à nos enquêtes-questionnaires, nos interlocuteurs ont su rappeler l'importance de ce soutien financier, indispensable à la naissance et à la poursuite de leurs travaux de recherche: les uns pour signaler que le gouvernement a favorisé par là leurs projets d'envergure, les autres pour déplorer son abstention devant tels projets plus modestes qu'ils ont dû financer de leurs propres fonds. Car c'est bien de cela qu'il s'agit: de l'écart entre grands et petits, les premiers étant promis à la croissance, les seconds au plafonnement. En réservant à certains grands travaux, forcément cantonnés dans quelques grandes entreprises, l'octroi de subventions importantes, l'état sélecteur oriente implicitement toute l'évolution de l'industrie. Et, pourtant, plusieurs recherches sont en cours au Québec, que des P.M.E. réalisent à leurs propres frais (dépenses de l'ordre de 50 000 $ par année), s'étant vu refuser l'aide gouvernementale - à moins qu'elles ne l'aient simplement pas sollicitée?

Une étude plus approfondie devra bien, un jour, braquer la lumière sur ce problème et indiquer les mesures à instaurer par les gouvernements (tantôt octrois directs, tantôt allégements fiscaux) pour stimuler la recherche dans cette zone injustement laissée en friche.

Certes, les effectifs humains déjà en place dans ces P.M.E. autoriseraient un certain accroissement de cet effort; mais il s'agit d'une perspective plutôt limitée. Dans les grandes entreprises, on peut chiffrer à 500 (dont 300 professionnels) le nombre de personnes qui, ingénieurs ou non, pourraient être mutées dans des équipes de recherche. Une autre grave limite à laquelle se heurte la progression de celles-ci au sein des entreprises de fabrication,

c'est le petit nombre de spécialistes que nos universités préparent pour ces créneaux du marché du travail, obligeant ainsi à un recrutement hors-Québec, avec les écueils que nous avons évoqués.

Quant à l'équipement, il en est - curieusement - peu question dans les dépositions des personnes que nous avons interrogées. Mise à part la piste d'essai de Transports Canada à Blainville, dont plusieurs intervenants font usage, il n'y a eu que deux entreprises pour faire allusion à l'insuffisance des ressources physiques comme à un frein posé à leurs activités de recherche.

Une technologie valable mais dans un cadre étriqué, un personnel limité, un système universitaire qui ne forme pas de spécialistes en nombre suffisant, un contexte défavorable à l'intégration de recrues étrangères: tout cela appelle, en plus d'un programme très étudié de subsides gouvernementaux, une politique d'accroissement graduel et réaliste. A une telle politique, la situation actuelle offre déjà deux voies fécondes, qu'il importe d'explorer sans plus tarder. La première consisterait à diversifier, en l'étalant sur l'ensemble des modes de transport qui nous préoccupent, la force de recherche actuellement cristallisée autour de l'aéronautique: une partie des recherches qu'y réalise un personnel nombreux et polyvalent ne pourrait-elle pas ainsi devenir le tremplin pour la relance des sous-secteurs défavorisés? La compagnie Bombardier nous indique peut-être l'autre voie à explorer lorsque, grâce à l'importation de technologies étrangères sous la forme de brevets, elle réussit à offrir une gamme de produits concurrentiels tout en accroissant ses ressources humaines autochtones: n'y a-t-il pas là un moyen de contourner l'impasse où nous enferme l'importation des cerveaux?

VUE D'ENSEMBLE

RECOMMANDATIONS ET CONCLUSIONS

Au terme d'un survol de la situation qu'occupe au Québec la recherche sur les transports, notre lecteur aura sans doute, comme nous, l'impression d'avoir assisté à une pièce de théâtre en cinq actes inégaux, aux décors multiples et changeants, à l'intrigue touffue, et dont les auteurs, souvent en panne de dialogues et même de scénario, auraient laissé à une armée d'acteurs et de figurants une quasi-totale liberté d'improvisation. A la fin de chaque acte (entendez: de chaque chapitre), nous nous sommes efforcés de résumer nos impressions devant le spectacle et de baliser quelques pistes de solution. Le temps est maintenant venu de ramasser tout cela en un tableau cohérent (article 7.1), d'en dégager les points forts et les éléments positifs (article 7.2), et de dresser un inventaire critique des problèmes qui se posent (article 7.3), pour être mieux en mesure d'apporter des recommandations pratiques et réalistes (article 7.4).

7.1 La situation générale de la recherche sur les transports, au Québec

Remémorons-nous les grands traits que notre enquête nous a permis de discerner dans le paysage actuel de la recherche en général et de la recherche sur les transports: leurs coûts et les sources auxquelles elles s'alimentent; leur répartition entre modes de transport, entre catégories d'intervenants et entre types de recherche; enfin, les caractéristiques des ressources humaines qui y sont affectées.

7.1.1 Le coût de la recherche et son financement

Selon l'enquête que nous avons menée dans le cadre de la présente étude, les coûts financiers attachés à la recherche sur les transports s'élèveraient, au Québec, à quelque 200 millions de dollars annuellement. Le tableau (7-a) résume, en fonction de la grille-intervenants que nous avons utilisée depuis le début de notre entreprise, le coût des recherches qui se réalisent, l'ordre de grandeur des fonds que chaque groupe y consacre et les effectifs humains qu'il y emploie. L'examen de ce tableau a tôt fait d'attirer notre attention sur deux données capitales: la prédominance du secteur manufacturier d'une part et, d'autre part, le rôle de moteur omniprésent que joue le gouvernement fédéral.

Les fabricants, constatons-nous d'abord, semblent dominer toute l'activité, aussi bien comme exécutants que comme pourvoyeurs de fonds, tandis que, à l'opposé, les plus faibles pourcentages demeurent

TABLEAU 7-a

Activités et financement de la recherche sur les transports

Catégorie d'intervenants	Recherche entreprise		Fonds fournis		Chercheurs	
	millions $	%	millions $	%	Années-pers.	%
Gouvernements	9,1	4,5	68,9	34	125	3,5
Institutions d'enseignement	2,1	1	*	*	50	1,5
Consultants et laboratoires privés	3,2	1,5	*	*	65	2
Transporteurs	19,5	10	19	10	450	13
Fabricants	165	83	111	56	2 800	80
Autres	*	*	*	*	*	*
T O T A L	198,9 $	100%	198,9 $	100%	3 490	100%

* faible

SOURCE: notre enquête; références (22), (23), (28)

l'apanage des universités et des consultants. A eux seuls, en effet, les fabricants de matériel de transport et de produits connexes accaparent 85% de l'activité totale. Toutefois, ce que ne montre pas le tableau (7-a), mais que nous avons observé au cours de notre cheminement, c'est la concentration, sur quelques entreprises, de la majeure partie de ces chiffres globaux. Ainsi, une seule compagnie - Pratt et Whitney, de Longueuil - dépense la moitié des sommes totales allouées à la recherche; trois sociétés absorbent 75% des fonds; et il suffit de sept organismes pour réaliser, en termes de coût financier, près de 90% des recherches.

Prédominance du secteur manufacturier, concentration de la recherche entre les mains de quelques-uns de ses protagonistes, suivis de loin par les quelques grands transporteurs trans-canadiens: tout cela, à son tour, risquerait de masquer à nos yeux une autre réalité si nous ne l'avions notée plus d'une fois au cours de notre réflexion: c'est le peu d'influence que ces «grands de la recherche» exercent sur l'évolution des systèmes de transport québécois et canadiens; ils sont, en effet, tout occupés de recherche technologique et peu tournés vers la recherche systémique ou socio-économique. Si bien que cette dernière préoccupation est autant, et peut-être mieux, servie par les autres intervenants, plus modestes par leur taille et majoritaires par leur nombre, qui occupent tant bien que mal ce domaine négligé.

Par ailleurs, et malgré cette prépondérance du secteur des fabricants dans la recherche et dans son financement, c'est le gouvernement fédéral qui reste le moteur principal de cette immense machine: par ses subventions, il génère en quelque sorte les dépenses des fabricants, sur lesquelles il a un effet d'entraînement; il est propriétaire de trois des sociétés qui dominent le secteur des transporteurs; il est le principal pourvoyeur de fonds de recherche, non seulement auprès des organismes gouvernementaux dont il a la charge, mais encore auprès des institutions d'enseignement et des sociétés de consultants, chaque fois que, aux unes ou aux autres, il confie des mandats de recherche.

7.1.2 Caractéristiques des activités de recherche

Les rapports de forces étant ainsi définis dans le financement de la recherche, on ne s'étonnera pas d'en voir le reflet dans certaines autres caractéristiques qu'elle accuse. Un coup d'oeil sur le tableau (7-b) nous en donne déjà une illustration: les préoccupations du gouvernement fédéral, elles-mêmes largement conditionnées par les responsabilités que lui confère le partage des juridictions entre les

TABLEAU 7-b

La recherche sur les transports

selon les modes de transport étudiés

Catégorie d'intervenants	Aérien %	Ferroviaire et guidé	Maritime %	Routier et autres %	Total %
Gouvernements	32	32	*	36	100
Institutions d'enseignement	16	10	*	74	100
Consultants et laboratoires privés	10	8	35	47	100
Transporteurs	10	80	9	1	100
Fabricants	88	5,5	**	5,5	100
Tous les secteurs	75,5	15	1,5	8	100

* faible
** compris dans le mode aérien

SOURCE: notre enquête

deux ordres de pouvoirs, s'y traduisent, au bas du tableau, par un fort accent sur le mode de transport aérien, qui laisse les autres modes de transport loin derrière lui. Avant de laisser ce tableau (7-b), remarquons-y encore combien chaque catégorie d'intervenants associe son nom à un mode de transport en consacrant à celui-ci la majeure partie de son effort de recherche. Ainsi voit-on les fabricants affairés d'abord aux problèmes de l'aéronautique, les transporteurs centrer leurs travaux autour du chemin de fer, les sociétés de consultants se concentrer sur le routier et le maritime, et les institutions d'enseignement mettre l'accent sur le routier; seul le secteur gouvernemental étale plus également ses faveurs entre avion, chemin de fer et route, tout en délaissant presque complètement la recherche sur le transport maritime.

Mais les préoccupations du fédéral et ses responsabilités ne sont pas forcément accordées au produit intérieur brut que génère chaque mode de transport. Le tableau (7-c) est éloquent à cet égard. Mis en parallèle avec le tableau (7-b), il montre un renversement presque total de la séquence entre les modes: «aérien/ferroviaire/routier/maritime» (pour les coûts de la recherche), contre «routier/ferroviaire/aérien/maritime» (selon le produit intérieur brut). Ainsi, par exemple, le transport aérien, bénéficiaire de 75% des investissements en recherche, ne contribue que pour 8,6% au produit intérieur brut des transports canadiens.

Enfin, une typologie différente montre, selon le tableau (7-d), un tout autre classement entre les catégories d'intervenants: elle associe la recherche technologique aux fabricants et la recherche socio-économique aux gouvernements, tandis que les maisons d'enseignement, les consultants et les transporteurs étalent leurs activités de façon plus équilibrée entre les trois voies principales.

7.1.3 Les ressources humaines

Le tableau (7-e) reprend les mêmes catégories d'intervenants utilisées dans les précédents, mais il analyse, en fonction de celles-ci, le profil des ingénieurs affectés, au sein d'organismes-clés répertoriés dans l'annexe (3), à des tâches de recherche sur les transports.

Recueillis auprès de l'Ordre des ingénieurs du Québec, ces chiffres ne sont pas parfaitement à jour et sont entachés de quelque imprécision; il faudrait aussi tenir compte de ce que le personnel de recherche n'est pas entièrement composé d'ingénieurs. Mais, ces réserves faites, le tableau (7-e) montre clairement que l'affectation d'ingénieurs à la recherche sur les transports varie largement selon les catégories d'intervenants, et ce non seulement par le nombre de

TABLEAU 7-c

Caractéristiques des modes de transports au Canada

Mode	% des passagers- kilomètres 1977	% de tonnes-milles 1970	% du produit intérieur brut des transports
Routier	86,5	9	59,6
Aérien	12,5	0,1	8,6
Ferroviaire	1,0	34	16,6
Maritime	-	30	6,9
Pipe-lines	-	26,7	7,3
Autres	-	0,2	1,0
T O T A L	100,0	100,0	100,0

SOURCE: références (29), (30)

TABLEAU 7-d

La recherche sur les transports

selon les types de recherche

Catégorie d'intervenants	Technologique %	Systèmes %	Socio-économique %	Total %
Gouvernements	18	4	78	100
Maisons d'enseignement	15	50	35	100
Consultants et laboratoires privés	40	40	20	100
Transporteurs	50	25	25	100
Fabricants	99	1	0	100
Tous les secteurs	88	5	7	100

SOURCE: notre enquête

TABLEAU 7-e

Profil des ingénieurs qui travaillent en transports

Catégorie d'intervenants	Universités				Spécialités				% ingénieurs-chercheurs / chercheurs totaux	% ingénieurs chercheurs / ingénieurs totaux
	québécoises F.	québécoises A.	autres canad.	étrangères	méc.	élec.	civil	autres		
Fabricants	32%	34%	10%	24%	59%	24%	6%	11%	très haut	haut
Transporteurs	41%	22%	24%	13%	28%	26%	28%	18%	inconnu	inconnu
Gouvernements	88%	5%	4%	3%	8%	15%	53%	24%	inconnu	très bas
Consultants	52%	16%	8%	24%	20%	20%	40%	20%	inconnu	très bas

SOURCE: Ordre des ingénieurs du Québec
notre enquête
référence (22)

personnes touchées, mais encore par la formation que privilégie chaque secteur. Ainsi relève-t-on, d'emblée, l'importance du rôle des ingénieurs dans le secteur manufacturier, importance proportionnelle à l'ampleur des recherches dont ces industries sont le siège; on peut en déduire que le potentiel du Québec en recherches industrielles sur les transports est fonction du nombre d'ingénieurs qu'on y affecte. Puis apparaît nettement la prédominance du génie mécanique dans les secteurs industriels, alors que le génie civil l'emporte au sein des organsimes gouvernementaux et dans les sociétés de consultation. Enfin - troisième constat - les ingénieurs québécois francophones sont sous-représentés dans les milieux où la recherche s'exerce activement, tandis qu'ils surabondent dans les domaines où elle est moins florissante.

Une mosaïque d'activités

La recherche effectuée au Québec en matière de transports, loin de constituer un ensemble uniforme, homogène et cohérent, évoque plutôt une mosaïque. D'une part, en effet, on voit varier, d'un secteur à l'autre, la nature et les objectifs mêmes de la recherche, de sorte que cette étiquette en vient à recouvrir des activités fort disparates, relevant de notions qui ne le sont pas moins: chaque catégorie d'intervenants apporte sa préoccupation propre en abordant l'étude de tel ou tel mode de transport; chacune y emploie un personnel formé selon une perspective particulière; bref, chacune a son style d'intervention. D'autre part, à l'intérieur même d'une catégorie donnée d'intervenants, le portrait du chercheur est largement tributaire de la formation universitaire qu'il a reçue, de l'institution qu'il a fréquentée, du groupe linguistique et culturel dont il est issu. Rien d'étonnant, dès lors, à ce qu'on trouve, dans les milieux où s'élabore cette recherche, autant d'opinions diverses sur la démarche même, sur l'identification des enjeux, sur l'importance des acteurs en présence.

Une telle diversité appellerait un minimum de concertation entre les agents de la recherche, un rôle de coordination à confier à quelque organisme, pour donner orientation, cohésion et efficacité à autant d'efforts dispersés. Mais de tels éléments unificateurs ont besoin, pour voir le jour et jouer pleinement leur rôle, d'un climat politique favorable; nous y reviendrons plus loin. Pour l'instant, arrêtons-nous à un inventaire rapide des avantages dont les transports bénéficient sur l'échiquier de la recherche.

7.2 Les atouts disponibles

Comment ne pas mentionner, en tête de liste, l'industrie aéronautique, fer de lance de la recherche au Québec. Elle jouit d'une situation privilégiée: des ententes canado-américaines ouvrent à son matériel de transport, civil et militaire, un vaste marché étranger et accordent à l'exportation de ses avions la franchise douanière; Ottawa multiplie commandes et subventions, qui alimentent ses travaux de recherche. Sur cette lancée, il y aurait de quoi soutenir une industrie aéronautique encore plus développée. Sa vigueur et son dynamisme pourraient même servir de tremplin pour la relance de secteurs industriels plus faibles: l'hypothèse, en tout cas, mériterait une attention particulière, sous réserve des limites que peuvent imposer le climat politique qui règne au Québec et le ralentissement économique que connaît le pays entier.

Le secteur du rail (chemins de fer et transport terrestre guidé) a, lui aussi, accumulé, au cours des années, un impressionnant bagage d'expérience. On a parfois l'impression que ses effectifs humains, majoritairement cantonnés dans les grandes entreprises de transporteurs, joueraient un rôle encore plus profitable à l'économie québécoise s'ils étaient déplacés vers le secteur manufacturier.

Un autre champ propice au développement est celui des P.M.E. manufacturières axées sur la production de véhicules spécialisés, généralement ceux du transport routier: plusieurs d'entre elles ont déjà fait des percées intéressantes sur les marchés étrangers et connaissent un succès qui ne doit rien au soutien de l'Etat. Un équipement comme la piste d'essai de Blainville pourrait, mis au service de ce type d'entreprises, devenir un foyer de recherche technologique très utile, sans rien abandonner des fonctions que lui assigne Transports Canada.

Le ministère des Transports du Québec ne manque pas, lui-même, de ressources physiques et humaines pour sa recherche. Elles sont là: il suffit d'accroître la part qu'elles prennent aux recherches sur les transports et de réorienter celles-ci en fonction d'un plan d'ensemble à concevoir. Cette intensification et cette rationalisation apporteraient sans doute au Québec, après peu d'années, des infrastructures et des systèmes de transport à la fois moins onéreux pour le trésor public et plus efficaces dans leur fonctionnement.

Un autre atout sous-utilisé, c'est la présence, au Québec, d'un bon nombre de consultants et de laboratoires privés, dont beaucoup se sont spécialisés en transport routier. Les gouvernements - et, en particulier, celui du Québec - en recourant plus souvent à ces effectifs du secteur privé, feraient d'une pierre trois coups: ils préviendraient une hypertrophie de leur fonction publique, ils mettraient

à profit des ressources déjà en place, ils ouvriraient à celles-ci de nouvelles avenues propres à diversifier leurs champs de travail et à les faire accéder aux marchés étrangers. Certes, il n'entre pas dans le cadre de la présente étude d'analyser les avantages et les difficultés de cette formule; mais il est clair que nous nous trouvons en face d'un potentiel trop peu mis à contribution.

7.3 Les grands problèmes

Nous avons précédemment remarqué qu'avant d'aborder cet inventaire des éléments qui contribuent ou pourraient contribuer à l'essor de la recherche québécoise sur les transports, nous voyions déjà se profiler les deux problèmes fondamentaux qui hypothèquent ce développement: les mots-clés en étaient d'une part la concertation et la coordination et, d'autre part, l'instauration d'un climat politique favorable.

7.3.1 Concertation, coordination

Au cours de notre cheminement, nous avons pu mesurer le fossé que les foyers actifs de recherche ont encore à franchir pour se mettre à l'unisson des besoins économiques de notre société et pour utiliser à plein les ressources disponibles; nous avons évalué, aussi, la distance qui sépare d'une part les recherches en cours, les ressources à utiliser et les besoins collectifs, et, d'autre part, les institutions d'enseignement, qui n'arrivent à former, ni en temps opportun ni en nombre suffisant, les spécialistes nécessaires. Tout se passe comme si on était en présence de cercles qui, idéalement, devraient être concentriques et coïncider sur toute leur surface, mais qui, en fait, ne se recoupent qu'en des zones étroites: voir la figure (7-f). Le tableau (7-g), fondé sur des données recueillies au cours de notre enquête, illustre plus concrètement ces écarts, en évaluant, sommairement mais côte à côte, les besoins (a), les activités de recherche (b) et la formation que dispensent les universités (c).

Ainsi, les besoins du Québec se situent surtout au niveau du transport routier (technologie de l'infrastructure, recherche systémique, recherche socio-économique). Or, les foyers actifs de recherche s'intéressent avant tout à la technologie aéronautique et, dans une moindre mesure, aux divers types de recherche sur les chemins de fer. Et, pendant ce temps, les universités, aux deuxième et troisième cycles de leur enseignement, mettent l'accent sur la technologie aérienne et sur le droit aérien. On note particulièrement l'absence totale d'experts en technologie ferroviaire. Singulières distorsions entre demande et offre, entre questions et réponses, entre problèmes et solutions.

FIGURE 7-f et TABLEAU 7-g

L'écart entre les besoins, les ressources, les activités et la formation

FIGURE 7-f

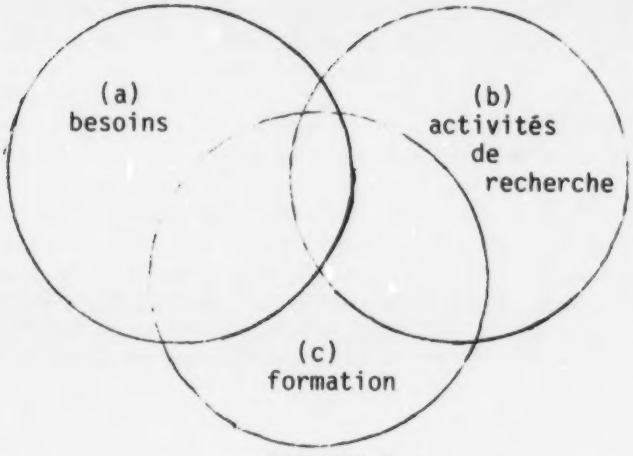


TABLEAU 7-g

Champs de recherche	Les besoins (a)	Les activités (b)	Les spécialisations aux 2e et 3e cycles (c)
Recherches technologiques			
Technologie aérienne	peu importants	73%	30%
Technologie infra-structure routière	très importants	(moins de 1%)	12%
Autres technologies (rail, route)	importants	15%	1%
Recherche systémique et socio-économique			
Droit aérien	peu importants	(moins de 1%)	28%
Autres systèmes (rail, route) et socio-économie	très importants	11%	29%
T O T A L		100%	100%

SOURCE: notre enquête

Une première lecture de ces données conclut à une pénurie et à une surabondance: pénurie de spécialistes promis aux secteurs manufacturiers; surabondance dans des domaines comme le droit aérien, dont plusieurs diplômés doivent quitter le pays. Mais, derrière ces premières constatations s'en profile une autre, toute aussi grave: c'est (mis à part le cas de la technologie du transport routier), notre grave dépendance face à l'étranger, d'où nous devons importer nombre de spécialistes pour garnir les créneaux de recherche que nos universités n'arrivent pas à pourvoir.

7.3.2 Le climat politique

En 1978, la société SECOR Limitée rédigeait, pour l'Ordre des ingénieurs du Québec, un rapport intitulé "L'entreprise technologique et le développement économique du Québec". Deux passages de ses conclusions exprimaient l'appréhension des auteurs au terme de leur enquête:

> «L'élément trouble le plus important, commun aux quatre groupes d'industries, est sans contredit les problèmes reliés à la législation linguistique».

Et, plus loin:

> «La fiscalité québécoise pénalise les entreprises dont la ressource principale est le personnel hautement qualifié».

Nous avons nous-mêmes tenu, dans la préparation du présent travail, à vérifier la persistance des deux problèmes ainsi soulevés par le document SECOR/O.I.Q. Aussi, par-delà les données de fait que nous entendions colliger par nos questionnaires, avons-nous voulu sonder nos interlocuteurs des secteurs de la fabrication, de la consultation et des transporteurs en leur posant la question, ouvertement mais sans leur mettre les mots dans la bouche:

> «Quels facteurs, propres au Québec et au Canada, sont-ils de nature à profiter à la recherche sur les transports ou à lui causer préjudice?»

Sur 55 personnes ou groupes interrogés, seulement sept ont, dans leurs réponses, mentionné des problèmes de recrutement qu'ils impu-

taient à la législation linguistique du Québec ou à des dispositions fiscales, ou à l'une et aux autres. Sept sur 55, cela ne représente certes que 13%. Mais il se trouve que les sept entreprises dont ces personnes étaient les porte-parole produisent annuellement des recherches évaluées à 142 millions de dollars, soit 71% du coût de toutes les recherches dont les transports sont l'objet au Québec. Le problème ainsi posé, on ne peut l'écarter du revers de la main; il mérite examen et exige solution.

Il ne nous appartient pas de nous situer sur un terrain qui n'est pas le nôtre et de préconiser des solutions politiques à des questions éminemment politiques. Mais ne peut-on pas se poser la question autrement et la situer sur le double plan du développement technologique et de l'essor de l'enseignement supérieur? Devant les difficultés que suscitent le recrutement et l'intégration d'experts étrangers, le Québec n'est-il pas appelé à entreprendre, dans les meilleurs délais, un vaste effort de développement dans l'enseignement des technologies où son système universitaire n'arrive pas encore à former un contingent suffisant de spécialistes?

7.4 Conclusions et recommandations

Les recommandations que nous allons formuler dans les pages qui suivent n'auront rien pour surprendre le lecteur qui nous a suivis jusqu'ici: les unes se profilaient déjà derrière la simple description que nous faisions d'un état de choses; d'autres ressortaient clairement comme conclusions de tel ou tel de nos chapitres. Certes, la mise en oeuvre de la plupart de nos recommandations incombera au gouvernement du Québec, puisqu'elles tombent dans le champ de ses pouvoirs et de ses juridictions; mais elles feront souvent appel à une large concertation entre les deux ordres de gouvernement - fédéral et provincial - tant est étroite l'imbrication de leurs pouvoirs respectifs, et tant sont nombreux les domaines où se conjuguent leur action.

7.4.1 Concertation et coordination

Le gouvernement du Québec, de concert avec celui d'Ottawa - et, pour certaines questions, en liaison avec les administrations des grandes villes et conurbations - aura comme première mission de tracer les grands axes prioritaires qui guideront, pour les années à venir, l'ensemble de son action sur les transports. Puis un plan de développement à long terme devra s'échafauder autour de ces grands axes. Une des mesures initiales qui s'imposeront pour enclencher ce processus de planification sera sûrement l'instauration d'un réseau de communications

interministérielles, seul moyen de dégager une problématique claire des priorités en matière de transports; c'est là que s'enchevêtrent des responsabilités multiples, entre les deux paliers de gouvernement comme à l'intérieur d'un palier donné: transports, développement industriel, conservation de l'énergie, aménagement du territoire, etc.

7.4.2 La sous-traitance

Parallèlement à l'élaboration du plan de développement, et pour chacun des domaines auxquels celui-ci devra s'attaquer, au cours des premières étapes on devra définir les tâches de recherche qui ne peuvent être confiées qu'aux rouages de l'Etat, par opposition à celles qui pourront, économiquement et utilement, être déléguées à divers secteurs de l'entreprise privée: industries, transporteurs, consultants, laboratoires. La stratégie à lier à un tel plan prévoira avec précision les mesures qui inciteraient l'instauration pour que chaque intervenant joue pleinement son rôle, comme les instruments à mettre au point pour évaluer le rendement de chacun et sa fidélité à sa mission. De ces mesures et de ces instruments, certains sont déjà en place, auxquels il faudra donner ou redonner vigueur; d'autres restent à créer de toutes pièces.

7.4.3 Subventions, contrats et commandes

Ce que nous avons dit de l'action du gouvernement d'Ottawa a montré, à l'évidence, combien celui-ci, par l'octroi de subventions et l'adjudication de contrats et de commandes, a su modeler à l'image de ses priorités et responsabilités l'échiquier de la recherche industrielle. De la même façon, l'accroissement et la réorientation des subventions, des contrats et des commandes devra constituer, aux mains du pouvoir provincial, un puissant levier pour inciter les divers intervenants à occuper les créneaux mal garnis de la recherche sur les transports. Ainsi s'implantera la rationalité là où règne l'improvisation. Par l'utilisation de ces leviers, l'Etat provincial peut non seulement restaurer l'équilibre en faveur des secteurs dont il aura décidé le développement; mais, à l'intérieur d'un secteur donné, il peut encore, face aux grandes sociétés détentrices d'une longue expérience et assurées de commandes substantielles, favoriser la croissance de P.M.E. et leur ouvrir les voies du développement; c'est ici que prennent toute leur importance les mécanismes de contrôle et d'évaluation que nous évoquions plus haut.

7.4.4 L'enseignement supérieur

Nous avons dit et redit l'importance du rôle des universités dans la formation des spécialistes destinés aux secteurs à développer. Des fonds prévus pour la recherche dans les budgets de chaque établissement universitaire, une part définie devrait être réservée, d'office, à la recherche sur les transports en général ainsi qu'à des champs particuliers de celle-ci. Le programme «Formation de chercheurs et action concertée» (F.C.A.C.), dont nous avons déjà exposé les effets bénéfiques, devrait être doté d'un volet spécifique consacré aux transports. Mais une chose est certaine: devant les retards à rattraper après l'improvisation qui a trop longtemps régné, le Québec est forcé de mettre ici les bouchées doubles. Par-delà la réaffectation, en faveur des transports, de tels fonds existants, tout sérieux effort de relance dans la formation des spécialistes dont la recherche a besoin passera par de nouvelles dépenses: création de nouveaux programmes d'enseignement, recrutement de professeurs hautement compétents, octroi de bourses à des étudiants, stages subventionnés dans l'industrie, etc. Devant les difficultés que le contexte actuel oppose au recrutement et à l'intégration d'experts étrangers, l'amplification du rôle des universités est bien la seule issue. Toute économie qu'on prétendrait faire à ce chapitre (et, à plus forte raison, toute coupe qu'on serait tenté de pratiquer dans les fonds actuels) compromettrait l'avenir industriel du Québec.

7.4.5 Le ministère des Transports du Québec

Au sein du M.T.Q., la rationalisation des activités de recherche - et à fortiori, leur relance et leur accroissement - imposent la création d'un service de recherche qui, à l'exemple de celui que nous avons vu en place au ministère ontarien des transports, deviendrait le maître d'oeuvre d'un programme de recherche de longue haleine. On ne parlera pas assez, non plus, du leadership que le M.T.Q. peut et doit exercer à l'égard des municipalités, des conurbations et des nouvelles "M.R.C." (municiaplités régionales de comtés). L'Ontario, là encore, a balisé une voie féconde, en établissant entre autorité provinciale et gouvernements locaux un dialogue ouvert, en rendant les municipalités conscientes de leurs fonctions et de leur pouvoir créateur, en subventionnant des innovations-pilotes dont certaines ont pu s'étendre ensuite.

7.4.6 Encore la concertation

Les pages précédentes ont tenté d'indiquer les principales voies de redressement et d'action. Elles s'ouvraient sur un appel à la concertation ; on ne s'étonnera pas qu'elles nous y ramènent, au moment où nous parlerons de transport routier. Dans ce domaine de juridiction surtout provinciale, il n'est pas de problèmes simples ni de solutions faciles, et on voit chaque gouvernement provincial vivre les mêmes situations. On se prend dès lors à songer à quelque institut du transport routier: organisme apolitique, indépendant, et qui, fondé sur des bases adéquates et appuyé par l'ensemble des gouvernements du pays, permettrait à chacun de ces derniers de participer à des recherches communes, de résoudre toute une gamme de problèmes en bénéficiant de l'expérience des autres.

Un tel institut libre pourrait, par ailleurs, de par la volonté des gouvernements participants, déborder les questions routières et étendre à l'ensemble des modes de transport les interrogations dont il serait le carrefour. Ainsi arriverait-on, sans empiétement d'un pouvoir sur les prérogatives des autres, à dépasser le cloisonnement actuel, à dégager les problèmes communs et à entrevoir des solutions communes. L'hypothèse mérite un examen attentif et pourrait s'avérer fertile.

7.5 Réflexions pour un temps de crise

En ces temps de restrictions, où les budgets de recherche connaissent parfois des coupes draconniennes, quel accueil réservera-t-on aux recommandations que nous venons d'esquisser? Il serait peu réaliste de croire que les suggestions provoquant des dépenses accrues susciteront l'enthousiasme dans les milieux à l'intention desquels nous les formulons.

Mais rappelons, d'abord, que la plupart de nos recommandatins font appel à une conversion des mentalités et des modes d'action beaucoup plus qu'à des prélèvements massifs sur les fonds publics: ce souci a présidé, en particulier, à tout ce que nous avons dit du ministère des Transports du Québec, de son fonctionnement, de l'urgence de formuler clairement ses priorités et de réorganiser ses activités de recherche. Toutes les réformes peu coûteuses devraient être instaurées dans les meilleurs délais.

Quant aux plus onéreuses de nos recommandations, on aura remarqué qu'il ne s'agit jamais de demander à l'Etat, fédéral ni provincial, d'engloutir des sommes considérables dans d'aléatoires projets de recherche, dont l'échec viendrait s'ajouter à une liste déjà trop longue: depuis le chasseur "Arrow" jusqu'à l'hydro-glisseur de la Marine canadienne, en passant par le train "Turbo", le système MAGLEV de Krauss-Maffei ou les automobiles Bricklen et Manic. Non. Il s'agit d'actions beaucoup plus fondamentales, comme celle qui consiste à doter nos universités des moyens nécessaires à la formation de spécialistes, à un moment où l'économie québécoise a besoin de ceux-ci pour sa relance même. Devant l'ampleur et l'importance des enjeux, les sommes à investir sont relativement modestes. Et modeste est aussi l'ordre de grandeur où se situe le domaine de la recherche; songeons qu'une dépense additionnelle d'un million de dollars par année signifierait pour la recherche sur les transports en milieu universitaire un accroissement de 50%.

RÉFÉRENCES

(1) Gouvernement du Québec. Un projet collectif. Enoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique. Editeur officiel du Québec, 1980.

(2) Construire l'avenir. Livre blanc sur la recherche présenté au président de la république. La documentation française. Septembre 1980.

(4) Gouvernement du Québec. Les activités des sociétés québécoises de génie-conseil et leurs effets d'entraînement. Etude réalisée par Major et Martin Inc., conseillers industriels. Québec, janvier 1982.

(6) Gouvernement du Canada. Ministère d'Etat, Sciences et Technologie Canada. Federal Science Activities 1981-82.

(8) Government of Canada. Transport Canada. TDC Annual Report 1980-1981. Transportation Development Centre, Research & Development Directorate, Transports Canada.

(9) Canadian Transport Commission. Annual Report 1981.

(10) Gouvernement du Canada. Transports Canada. Centre d'essai de Blainville, documents divers.

(11) Government of Canada. Inter-departmental Panel on Transportation R & D under the General Direction of Transport Canada and Industry, Trade and Commerce. Urban Transportation - Research and Development - A Federal Perspective.

(12) Developing Support for Transportation Research. Transportation Research Board, annual meeting, January 1982.

(13) Gouvernement du Québec. Ministère de l'Education du Québec. Relance 1980 à l'université, 1^{o} et 2^{o} cycles - vue d'ensemble. Bibliothèque nationale du Québec, 1982.

(14) Transport Canada. A Profile for Federal Government Transportation Research and Development. April 1976.

(15) Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Inventaire de la recherche 1980-1981. Septembre 1981.

(16) Gouvernement du Québec. Développement économique. Bâtir le Québec, énoncé de politique économique.

RÉFERÉNCES

(17) Centre de recherches industrielles du Québec (C.R.I.Q.). Répertoire des laboratoires d'essais et d'analyses au Québec, 1981.

(13) Commission canadienne des transports. L'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui et les effets de la réglementation. Une analyse de la structure des coûts, mai 1980.

(19) Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Le transport routier des marchandises au Québec. Esquisse d'un livre vert, novembre 1977.

(20) "Le camionnage: ce qu'il pourrait être si ..." Présentation de M. Claude Gosselin, président de l'Association du camionnage du Québec Inc., au séminaire d'intégration interdisciplinaire sur les transports, janvier 1982.

(21) Salomon, J.-J. The Research System: Comparative Survey of the Organization and Financing of Fundamental Research. Canada and the United States. Vol. III, Organization for Economic Co-operation and Development, 1974.

(22) Gouvernement du Québec. Ministère de l'Education. Bureau de la science et de la technologie. Inventaire des entreprises manufacturières qui font de la recherche et du développement au Québec, janvier 1980.

(23) Gouvernement du Canada. Ministère de l'Industrie et du Commerce, documents internes.

(24) Air Industries Association of Canada. Sourcing Guide. Canadian Aerospace Industry, 1981.

(25) Government of Canada. Ministry of Industry, Trade and Commerce. The Urban Transportation Equipment Industry in Canada.

(26) Gouvernement du Canada. Ministère de l'Industrie et du Commerce. L'Industrie canadienne de l'automobile. Performance et propositions en vue de son développement, octobre 1978.

(27) Transport Canada. Tax Policy and Research and Development Investment in the Transportation Sector, April 1982.

(28) Transports Canada. Documents internes.

(29) Munro, John M., G. A. Constable. Transportation Research Forum. «Energy Use in Canadian Transportation: The Patterns of Future Adjustment».

(30) Gouvernement du Canada. Mesures de la production des transports. Sous-ministre adjoint, recherche et développement, mai 1979.

B I B L I O G R A P H I E

La recherche

Construire l'avenir. Livre blanc sur la recherche présenté au président de la république. La documentation française. Septembre 1980.

«Le livre blanc sur la recherche». Information RATP. Octobre, novembre, décembre 1980.

Government of Canada. Industry, Trade and Commerce. Case Studies of Industrial Innovation in Canada. February 1975.

Government of Canada. Industry, Trade and Commerce. Assessment of R & D Project Evaluation and Selection Procedures. December 1977.

Ontario Economic Council. «Government Support of Scientific Research and Development: an economic analysis». D. G. McFetridge. University of Toronto Press.

«L'innovation: Tremplin de notre pouvoir concurrentiel». Conseil des Sciences du Canada. Message du président, le Dr Claude Fortier. Le Devoir, décembre 1980.

Etude sur la problématique de la recherche et développement au Québec. Possibilités d'intervention. Préparée pour le ministère de l'Expansion économique régionale. Juin 1979.

"Financial Post survey shows encouraging gains on R & D outlays". Robert Steklasa. The Financial Post. November 28, 1981.

"La foire des nouveaux produits". Roger A. Blais. Science & Technologie. Avril - mai 1982. Vol. 1, no 2.

"Research and Development in Canada." Dimensions. September-October 1980. No 3, vol. 1.

Government of Canada. The Urgent Investment. A Long Range Plan for the National Research Council of Canada. Ottawa, October 1980.

Drilhon, G., Caty, G., Ferné, G., Kaplan, N., Wald, S. The Research System. Comparative Survey of the Organization and Financing of Fundamental Research. Vol. III. Canada, United States General Conclusions.

Government of Canada. Department of Industry, Trade & Commerce. Directory of Scientific Research and Development Establishments in Canada.

Transport Canada. New Deal for Industrial Research and Development. July 1979.

Transport Canada. Tax Policy and Research and Development Investment in the Transportation Sector. April 1982.

Government of Canada. Foreign Investment Review Agency. "Canada's advanced-technology industry." Marie Plante. Foreign Investment Review. Spring 1982, vol. 5, no 2.

Government of Canada. Foreign Investment Review Agency. «Assistance to Industry for Research and Development. A summary of federal and provincial programs of assistance.» Foreign Investment Review. Spring 1982, vol. 5, no 2.

Gouvernement du Québec. Un projet collectif. Enoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique. Editeur officiel du Québec, 1980.

Tremblay, Marc; Bouget, Michèle; Lefrançois, Yves. Les dépenses et le personnel engagés en R-D, pour les divers secteurs d'activité économique, au Québec et dans les principales régions du Canada. Situation en 1977 et évolution de 1971 à 1979.

Centre de recherche industrielle du Québec. Inventaire des entreprises manufacturières qui font de la recherche et du développement au Québec. Janvier 1980.

Gouvernement du Québec. Pour une politique québécoise de la recherche scientifique. Editeur officiel du Québec.

Gouvernement du Québec. Ministère de l'Education. Bureau de la science et de la technologie. Inventaire des entreprises manufacturières qui font de la recherche et du développement au Québec. Janvier 1980.

Gouvernement du Québec. Développement économique. Bâtir le Québec, énoncé de politique économique.

Transport Canada. Transportation Research and Development, 1972.

Salomon, J.-J. The Research System: Comparative Survey of the organization and Financing of Fundamental Research. Canada and the United States. Vol. III, Organization for Economic Co-operation and Development, 1974.

Burth, Richard. A Directory of Research-on-Research: Current Studies of the Research, Development and Innovation Process. Depart. of Industrial Engineering and Management Sciences, North Western University, 1979.

Gouvernement du Canada. Secrétariat du Comité exécutif de recherche et de développement (Transports). Récherche et développement (Transports), rapport sur l'état de la question, sept. 1978.

Government of Canada. Dept. of Industry Trade and Commerce. Directory of Scientific Research and Development Establishments in Canada.

Government of Canada. A Survey of Canadian Activity in Transportation Research and Development. The Study group on transportation research, Science Secretariat, Ottawa, December 1968.

Lewis, C.B. A Survey of Canadian Activity in Transportation R & D. Background study of the Science Council of Canada, May 1971.

Gouvernement du Québec. Un projet collectif: Enoncé d'orientation et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique. Bibliothèque nationale du Québec, Ed. officiel, 1980.

Lamb, Guay Inc. Etude sur la problématique de la recherche et développement au Québec. Possibilité d'intervention. Préparée pour le ministère de l'Expansion économique régionale, juin 1979.

Les gouvernements

Gouvernement du Québec. Ministère du Conseil exécutif. Bureau de la Science et de la technologie. Recherche et activités scientifiques et techniques au gouvernement du Québec. Répertoire des unités 1980-1981. Janvier 1981.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. La recherche au ministère des Transports. Pour une politique et un programme de recherche en transports. Avril 1979.

Gouvernement du Québec. Ministère du Conseil exécutif. Bureau de la science et de la technologie. Relevé des subventions fédérales versées aux entreprises du Québec 1972-73 à 1978-79. Novembre 1980.

Gouvernement du Québec. Service de la statistique. Ministère des Transports. Evolution des dépenses du ministère des Transports. Février 1980.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Programme de recherche 1974-75. Janvier 1975.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Inventaire de la recherche. Année budgétaire 1977-1978. Juin 1978.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Inventaire de la recherche. Année budgétaire 1978-1979. Novembre 1979.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Inventaire de la recherche 1979-1980. Juillet 1980.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Inventaire de la recherche 1980-1981. Septembre 1981.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Impacts économiques au Québec des politiques fédérales de transport. Ed. officiel, Québec, avril 1978.

Government of Canada. Transport Canada. TDC Project Directory. 1981 Edition.

Canadian Transport Commission. Annual Report 1981.

Canadian Transport Commission. Transport Regulation: Review of Selected Foreign Approaches. May 1976.

Gouvernement du Canada. Ministère d'Etat, Sciences et Technologie Canada. Federal Science Activities 1981-82.

Government of Canada. Transport Canada. TDC Annual Report 1980-1981. Transportation Development Centre, Research & Development Directorate, Transport Canada.

Gouvernement du Canada. Transports Canada. Politique des transports, un cadre d'ensemble pour les transports au Canada. Rapport sommaire. Juin 1975.

A Background and Profile of Research and Development in the Canadian Rail Freight Sector. Prepared for the Interdepartmental Panel on Transportation R & D. March 1981.

Gouvernement du Canada. Appui de la R-D industrielle dans le secteur des transports de marchandises par chemin de fer - un plan à plus long terme. Juin 1981.

Commission canadienne des transports. Concurrence et réglementation dans l'industrie du transport de marchandises par chemin de fer. Mai 1981.

Canadian Transport Commission. The Effects of Regulation on the Canadian Intercity Bus Industry. August 1980.

Commission canadienne des transports. Une analyse économique de la réglementation québécoise de l'industrie du camionnage. Décembre 1979.

Gouvernement du Canada. Transports Canada. Centre d'essai de Blainville, documents divers.

Transport Canada. A Profile for Federal Government Transportation Research and Development, April 1976.

Government of Canada. Marine mode Report. R & D Projects: Project Abstracts for Ongoing and Planned Transportation R & D. Ministry of Transportation, Research Planning and Programming Branch, Ottawa, 1979.

Transports Canada. La recherche et le développement du transport maritime dans l'Arctique. Plan quinquennal (1981-1982, 1985-1986).

Government of Canada. Urban Transportation - Research and Development - A Federal Perspective. Inter-departmental Panel on Transportation R & D Under the General Direction of Transport Canada and Industry, Trade and Commerce.

Government of Ontario. Ministry of Transportation and Communications. Annual Report 1980-81. March 1981.

Government of Ontario. Ministry of Transportation and Communications. Research and Development Division. July 1977.

Government of Ontario. Ministry of Transportation and Communications. M.B.R. Abstracts, Provincial Highways Program. August 1981.

Government of Ontario. Ministry of Transportation and Communications. Strategic Planning Guidelines 1982-1987. April 1981.

Board of Industrial Leadership and Development. Building Ontario in the 1980's. January 1981.

U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. 1981 Federally Coordinated Program of Highway Research and Development. June 1982.

Harvey A. Levine, R.L. Banks & Associates, Inc. National Transportation Policy: A Study of Studies. Lexington Books.

Current Issues in Transportation Policy. Ed. Alan Altshuler, Massachusetts Institute of Technology. Lexington Books.

Les maisons d'enseignement

Fortier, Claude. Les universités et la recherche universitaire à la croisée des chemins. Conseil des sciences du Canada, 1977.

Direction de la recherche de l'Ecole polytechnique de Montréal: Rapport de la recherche 1976-1980. Ecole polytechnique de Montréal, éd. André Maheux, Montréal, 1981.

F.C.A.C. Rapport annuel 1980-81. Fonds F.C.A.C. pour l'aide et le soutien de la recherche. Bibliothèque nationale du Québec 1981.

Centre de recherche sur les transports. Rapport annuel du directeur du Centre, 1er juin 1980 au 31 mai 1981. Université de Montréal, septembre 1981.

Transports Canada. Programmes universitaires des transports (PUT), bourses de perfectionnement et bourses pour la recherche 1981-82. Transports Canada. Planification stratégique, juin 1981.

Université de Sherbrooke. Statistique de l'admission été-automne 1980, hiver 1981. Bureau du registraire, Sherbrooke, 1981.

Université Laval. Statistique 1980-81, Québec 1981.

Université de Montréal. Statistique de l'admission 1980-81. Montréal, 1981.

Université McGill. Statistique de l'admission 1980-81. Montréal, 1981.

Gouvernement du Québec. Relance 1980 à l'université, 1^{0} et 2^{0} cycles, vue d'ensemble. Ministère de l'Education du Québec. Bibliothèque nationale du Québec, 1982.

Transportation Research Record 748. New Direction in Transportation Education. Transportation Research Board. National Academy of Science, Washington 1980.

Les consultants

Association des routes et transports du Canada. Laboratoires et centres d'essais des transports au Canada. Etabli pour Transports Canada, oct. 1980.

Major et Martin Inc. Les activités des sociétés québécoises de génie-conseil et leurs effets d'entrainement. Office de planification et de développement du Québec. Bibliothèque nationale du Québec, 1981.

Les transporteurs

« Le transport routier ». Présentation de M. Alfred Hamel, président d'Expéditex Ltée, à la Chambre de commerce du Québec. Novembre 1978.

«L'industrie du transport, un atout pour le Québec.» Allocution de M. Pierre Jeanniot, vice-président d'Air Canada, au congrès de la Chambre de commerce du Québec. Novembre 1978.

"Armateurs, arrimeurs et agents maritimes." Présentation de M. Pierre Camu, président de March Shipping Ltée, au 15e congrès de l'A.Q.T.R. Mars 1980.

Vachon, Raymond. Etude financière et économique des sociétés de transport au Québec. Octobre 1974.

"Le camionnage: ce qu'il pourrait être si ...". Présentation de M. Claude Gosselin, président de l'Association du camionnage du Québec Inc., au séminaire d'intégration interdisciplinaire sur les transports. Janvier 1982.

Science Council of Canada. Opportunities in Canadian Transportation. Intercity Passenger Transport Conference. May 1979.

Commission canadienne des transports. Pricing and Subsidies of Air and Rail Passenger Transport. Summary of the report. March 1976.

Commission canadienne des transports. Caractéristques des coûts et des capitaux de l'industrie canadienne du camionnage. Septembre 1980.

Commission canadienne des transports. L'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui et les effets de la réglementation. Une analyse de la structure des coûts. Mai 1980.

Gouvernement du Canada. Transports Canada. Conseil consultatif du transport maritime R & D. Guide to Marine Transportation Information Sources in Canada.

Commission canadienne des transports. Les transports, tendances et questions particulières. 1981.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Le transport routier des marchandises au Québec. Esquisse d'un livre vert. Novembre 1977.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Bibliographie sur le camionnage. Juin 1981.

Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Le prix du transport au Québec. Editeur officiel. 1978.

Gouvernement du Québec. Ministère des transports. 8 285 autobus d'écoliers au service des québécois. Livre blanc sur la réforme du système de transport des écoliers au Québec. Octobre 1981.

Boisard, J.P. Le monde maritime canadien: réalités et perspectives. Journal de la marine marchande.

Government of Canada. A Directory of Canadian Marine Transportation Research and Development. Transport Canada, Oct. 1981.

Transport Canada. Guide to Marine Transportation Information Sources in Canada. Conseil consultatif du transport maritime de la recherche et du développement, nov. 1980.

Weston, Richard B. Research and Education of the Canadian Trucking Industry.

Migue, Bélanger, Boucher. Le prix du transport au Québec. La documentation québécoise. Ed. officiel du Québec, 1978.

Gouvernement du Canada. Mesures de la production des transports. Sous-ministre adjoint, recherche et développement, may 1979.

Les fabricants

Gouvernement du Québec. Ministère de l'Industrie et du Commerce. L'industrie québécoise de fabrication d'équipement de transport. Evolution et caractéristiques. Octobre 1977.

Gouvernement du Québec. Ministère de l'Industrie et du Commerce. L'industrie québécoise de fabrication d'équipement de transport. Evolution et caractéristiques. Décembre 1977.

Gouvernement du Québec. Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme. Prévisions de la demande, évaluation de l'offre québécoise et des activités de recherche et de développement et orientations de développement pour ces activités. Janvier 1982.

Gouvernement du Québec. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Regards sur l'industrie québécoise. Matériel de transport. Brochure no 14, 1967.

Québec économique. L'industrie québécoise du matériel de transport. Edition internationale, vol. 11, numéro 4.

Gouvernement du Canada. Commission canadienne des transports. Prévision des dépenses d'équipement dans les industries de transport. Mars 1976.

Transport Canada. Transportation Equipement Industries: The Canadian R & D Environment.

Gouvernement du Canada. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Documents internes.

Air Industries Association of Canada. Sourcing Guide. Canadian Aerospace Industry. 1981.

Canadian Government. Department of Industry, Trade and Commerce. Canadian Aerospace Manufacturing Industry. June 1978.

Québec économique. Ministère de l'Industrie, Commerce et Tourisme du Québec. L'industrie aérospatiale au Québec. Un Cap à franchir. Edition québécoise, vol. 2, numéro 4.

«Canada's Aerospace Industry: A Capability Guide.» Maclean Hunter. 1981.

Gouvernement du Québec. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Transport en commun. Ed. officiel, 1976.

Gouvernement du Canada. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Répertoire canadien du matériel et des services ferroviaires. 1978.

Government of Canada. Ministry of Industry, Trade and Commerce. The Urban Transportation Equipment Industry in Canada.

Urban Transit Solutions. First Choice Canada, vol. 1, No. 1, November 1981.

Government of Canada. Industry, Trade and Commerce. The Ocean Industry in Canada.

Government of Canada. Department of Industry, Trade and Commerce. A Directory of Canadian Ocean Industries Companies. 1977.

Marine Canada. Arthurs Publications. Third Edition 1980.

Gouvernement du Québec. Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme. Dossier-synthèse d'information sectorielle sur la construction et réparation navales. Avril 1980.

Government of Canada. Response of the Federal Government to the Recommendations of the Consultative Task Force on The Canadian Shipbuilding and Repair Industry. February 1979.

Gouvernement du Québec. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Rapport du Comité d'étude sur l'avenir des grands chantiers maritimes au Québec. Juin 1979.

Gouvernement du Canada. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Rapport du groupe d'étude sur l'industrie canadienne de la construction navale.

Government of Canada. Industry, Trade and Commerce. The Canadian Shipbuilding and Repair Industry.

The Gazette Marine News. «Shipyards pin hopes on offshore energy.» March 8, 1982.

The Gazette Marine News. «Shipbuilders call for long-term policy on financing.» July 5, 1982.

Canadian Transport Commission. Research Seminar Series. A Canadian Merchant Marine: How, Why and When? Spring 1981.

Government of Canada. Industry, Trade and Commerce. The Automotive Industry in Canada.

Gouvernement du Canada. Ministère de l'Industrie et du Commerce. L'industrie canadienne de l'automobile. Performance et propositions en vue de son développement. Octobre 1978.

The Automotive Parts Manufacturers' Association of Canada. Directory of Canadian Automotive Parts Manufacturers 1981.

Gouvernement du Québec. Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme. Répertoire des fabricants de pièces et accessoires pour automobiles et camions au Québec. Février 1982.

Arthur Andersen & Co. The University of Michigan. U.S. Automotive Industry in the 1980s: A Domestic and Worldwide Perspective. July 1981.

Gouvernement du Canada. Ministère d'état des Sciences et de la Technologie du Canada. Possibilités de recherche et de développement canadiens orientés vers les besoins du marché nord-américain de l'automobile. Décembre 1979.

Québec économique. Industrie, Commerce et Tourisme. «Nos manufacturiers profiteront-ils de la conjoncture dans le secteur des pièces d'automobiles? »Vol. 2, no 10.

Government of Canada. Industry, Trade and Commerce. Automotive Parts from Canada. Part one. March 1981.

Government of Canada. Industry, Trade and Commerce. Automotive Parts from Canada. Part two. March 1981.

Government of Canada. Industry, Trade and Commerce. Automotive Parts from Canada. Part three. May 1981.

ANNEXE I

Association Québécoise du Transport
et des Routes

PROPOSITION D'ETUDE SUR LA SITUATION ACTUELLE DE LA RECHERCHE EN TRANSPORTS AU QUEBEC - ACTIVITES ET POTENTIEL -

Présenté au

Ministre des Transports du Québec

Août 1980

TABLE DES MATIÈRES

	page
INTRODUCTION	1
MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE	3
a) Définitions	3
b) Etapes de l'étude	5
ORGANISATION DE L'ÉTUDE	8
COÛTS DE L'ÉTUDE	9
ÉCHÉANCIER	10
ANNEXE 1 - Membres du comidé ad hoc de la recherche	11
ANNEXE 2 - Mandat du comité ad hoc de la recherche	13
ANNEXE 3 - Recherche et développement: sujets inclus et exclus	15
BIBLIOGRAPHIE	18

INTRODUCTION

Au cours de l'autome 1979, des représentants du Ministère des transports du Québec (M.T.Q.) (par le biais de son comité de la recherche en transports) et de l'Association québécoise du transport et des routes (A.Q.T.R.) se réunissaient. Cette rencontre visait à préciser le rôle de l'Association dans la promotion et l'avancement de la recherche en transport au Québec ainsi qu'à identifier les schémas d'action respectifs des deux organismes, compte tenu des intérêts qu'ils possèdent en commun, et leurs terrains possible de collaboration.

L'A.Q.T.R. oriente son action vers l'ensemble des systèmes de transport. L'Association met l'emphase sur la recherche et le développement, consciente de l'importance et de l'impact de ce type d'activité au plan de l'économie du Québec. Pour actualiser cette orientation, l'A.Q.T.R. a créé un poste d'administrateur responsable de la recherche ainsi qu'un comité ad hoc de la recherche pour recommander à l'A.Q.T.R. une politique de recherche et de développement. L'A.Q.T.R. réalise toutefois que pour atteindre ses objectifs de promotion et d'avancement de la recherche, elle devrait posséder une meilleure connaissance de la problématique de recherche en transport, telle qu'elle est mise en application au Québec et ailleurs.

De son côté, le M.T.Q. cherche à définir une politique de recherche en transport, laquelle s'inscrirait dans la problématique générale de la recherche scientifique au Québec, dont les bases apparaissent dans le

livre blanc du gouvernement québécois.[1] Le Ministère ne désire cependant pas la création de nouveaux mécanismes, souhaitant plutôt la consolidation maximale des acquis existants. Il déplore sa méconnaissance de l'état actuel de la recherche dans le domaine des transports, hors des limites du Ministère.

A la lumière des discussions, échanges et réflexions de cette rencontre et d'une rencontre ultérieure en février ou le Ministre était présent, l'A.Q.T.R. est convaincue de la nécessité de dresser un bilan de la situation actuelle sous deux volets, soit au plan des activités existantes et au plan du potentiel actuel d'activités. Ce besoin répond aux objectifs communs de promotion de la recherche mais aussi aux objectifs de mise en application des résultats des recherches, responsabilité qui incombe au Ministère. Celui-ci a d'ailleurs déjà manifesté un vif intérêt pour un tel projet. Suite à cette constatation, l'A.Q.T.R. confiait donc à son comité ad hoc sur la recherche le soin d'élaborer une proposition concrète pour réaliser un tel bilan. C'est cette proposition approuvée par le conseil d'administration de l'A.Q.T.R. que l'on retrouve dans les pages suivantes. On trouvera également dans les Annexes 1 et 2 la composition de ce comité ainsi que le mandat confié.

---

[1] Ministre d'Etat au Développement culturel. «Un projet collectif. Enoncé d'orientation et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique». Québec, Editeur officiel du Québec, 1980.

1. METHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

a) Définitions

La signification des mots «recherche» et «transports», dans l'expression «recherche en transports», aura un effet important sur l'envergure de la présente étude; la définition de ces termes permettra la création d'un terrain d'entente quant à la définition du problème étudié.

Après avoir discuté des nombreuses possibilités de définition, le comité de recherche de l'A.Q.T.R. considère que les définitions qui suivent sont valables; elles sont basées surtout sur les idées employées dans les documents dont les titres apparaissent à la section bibliographie.

Transports

On entend par transports, *le déplacement des personnes ou des marchandises à des fins économiques ou sociales.* Cette activité peut être subdivisée en 8 catégories:

a) transport aérien
b) transport maritime
c) transport routier
d) transport ferroviaire
e) transport urbain
f) transport hors-routes
g) transport inter-modal
h) pipelines

Les transports comprennent les véhicules, l'infrastructure (les voies, les terminus, les systèmes de communication, les lois etc...), la con-

ception, la planification, l'exploitation et l'entretien reliés au transport des personnes ou des marchandises. Sont exclus les convoyeurs en usine, dans un bureau ou un logement (par exemple, la manutention, l'évacuation des déchets, la cueillette des fruits, l'enlèvement de la terre, les ascenseurs, les élévateurs, les escaliers mobiles etc...), la transmission d'énergie électrique et les communications lorsqu'elles ne se rattachent pas au réseau de transports ou à la mise en oeuvre de moyens autres que de transports.

Recherche

Le terme «recherche» (incluant recherche et développement) peut être défini comme suit: *travail d'innovation et activités connexes effectués de façon systématique.* Le travail d'innovation comprend au moins un des trois éléments suivants:

a) la recherche fondamentale: elle vise à augmenter la somme des connaissances scientifiques et techniques;

b) le développement: il vise la découverte de techniques, de méthodes, de matériel ou de systèmes nouveaux, ou encore la découverte de nouvelles applications des connaissances, des techniques, des méthodes, du matériel et des systèmes existants;

c) la démonstration: elle consiste en l'essai et l'évaluation de techniques, de méthodes, de matériel et de systèmes nouveaux.

Le secteur de la recherche (R & D) couvre l'ensemble du cycle d'innovation et peut également comprendre la définition des concepts et la conception de systèmes et de matériel nouveaux, des études de faisabilité des expériences en laboratoires, l'étude détaillée et la préparation

technique de prototypes, la construction, les essais, la mise au point, la démonstration et l'évaluation de prototypes de matériel et de systèmes. R & D comprend également des études socio-économiques, environnementales, financières et d'utilisation qui visent à déterminer les répercussions des améliorations envisagées sur le réseau. Sont exclus les travaux généraux socio-économiques ou politiques reliés aux transports (par opposition à la technologie des transports). On retrouve à l'Annexe 3 un tableau qui définit plus en détail les domaines d'application et d'exclusion de la R & D.

b) Etapes de l'étude

Les termes de l'expression «recherche en transports» étant définis, l'on peut présenter les étapes de l'étude qui viseront à dresser le bilan de la situation actuelle en ce domaine, tant au plan des activités que des potentialités.

L'étude comportera quatre différentes phases:

1° *Discussion sur l'envergure de l'étude:*

Cette première phase consiste à définir les limites de l'étude. Compte tenu de la définition du problème et des contraintes de temps et d'argent, l'A.Q.T.R. propose qu'il soit donné une image significative de la situation actuelle du domaine de la recherche en transport; cela implique qu'*il ne s'agira pas de dresser un bilan exhaustif de la situation mais plutôt*

de présenter globalement la situation de façon à ce qu'elle puisse rendre compte assez fidèlement de la conjoncture québécoise de la recherche en transport.

2° Relevés:

Si l'on se réfère à la définition de la recherche en transport (plus particulièrement de la définition des transports), il apparaît essentiel de faire ressortir du bilan deux secteurs d'activités bien définis: le transport des marchandises et le transport des personnes.

Dans un premier temps, il s'agira, pour chacun de ces secteurs d'activités, de faire état de la situation actuelle. Pour ce faire, il est proposé que soient étudiés les travaux de recherches effectués au Québec ou ceux présentement en cours. Tous les genres de recherches devront être étudiés: recherches fondamentales, recherches sur les modes (routes, voies ferrées, voies aériennes etc...), recherches concernant l'infrastructure, l'équipement, les modes d'opération, les ressources etc... Au cours de cette étape il faudra aussi rendre compte des ressources impliquées dans ces recherches: ressources humaines, financières et d'équipement. Finalement, il faudra, à des fins de comparaison, présenter globalement la situation de la recherche en transports ailleurs qu'au Québec (en Ontario, par exemple).

Dans un second temps, l'aspect potentialité actuelle sera approfondie. Cet aspect comportera deux volets, soit: la formation en recherche telle qu'elle est donnée dans les programmes d'études universitaires mais aussi dans les différents centres d'étude (universités ou industries);

l'expertise connue ou les gens compétents qui oeuvrent dans le domaine, que ce soit dans les universités, les centres de recherche, les bureaux d'études ou les entreprises.

3° *Analyse des résultats*:

Cette troisième phase permettra de discuter les points forts et les lacunes ressortis lors de la présentation de la situation actuelle, ainsi que leurs implications au plan des potentialités.

4° *Conclusions et recommandations*:

Il s'agira, dans cette quatrième étape, de tenter, à la lumière de l'étude qui aura été effectuée, de comprendre et mieux connaître le réseau de la recherche en transports au Québec et de jeter les bases sur lesquelles s'appuieront les recommandations. Ces recommandations concerneront les actions à prendre, tant les actions communes que respectives. Elles devront prendre en compte la double nécessité de répondre tant aux impératifs internes à court terme qu'aux impératifs d'un programme de développement de la recherche, à moyen ou long terme.

ORGANISATION DE L'ÉTUDE

Responsabilité: Conseil d'administration de l'A.Q.T.R.

Supervision: Comité de direction:

- Président: l'administrateur de l'A.Q.T.R., responsable de la recherche.
- Membres:
  - deux membres du comité ad hoc de la recherche,
  - deux représentants du gouvernement

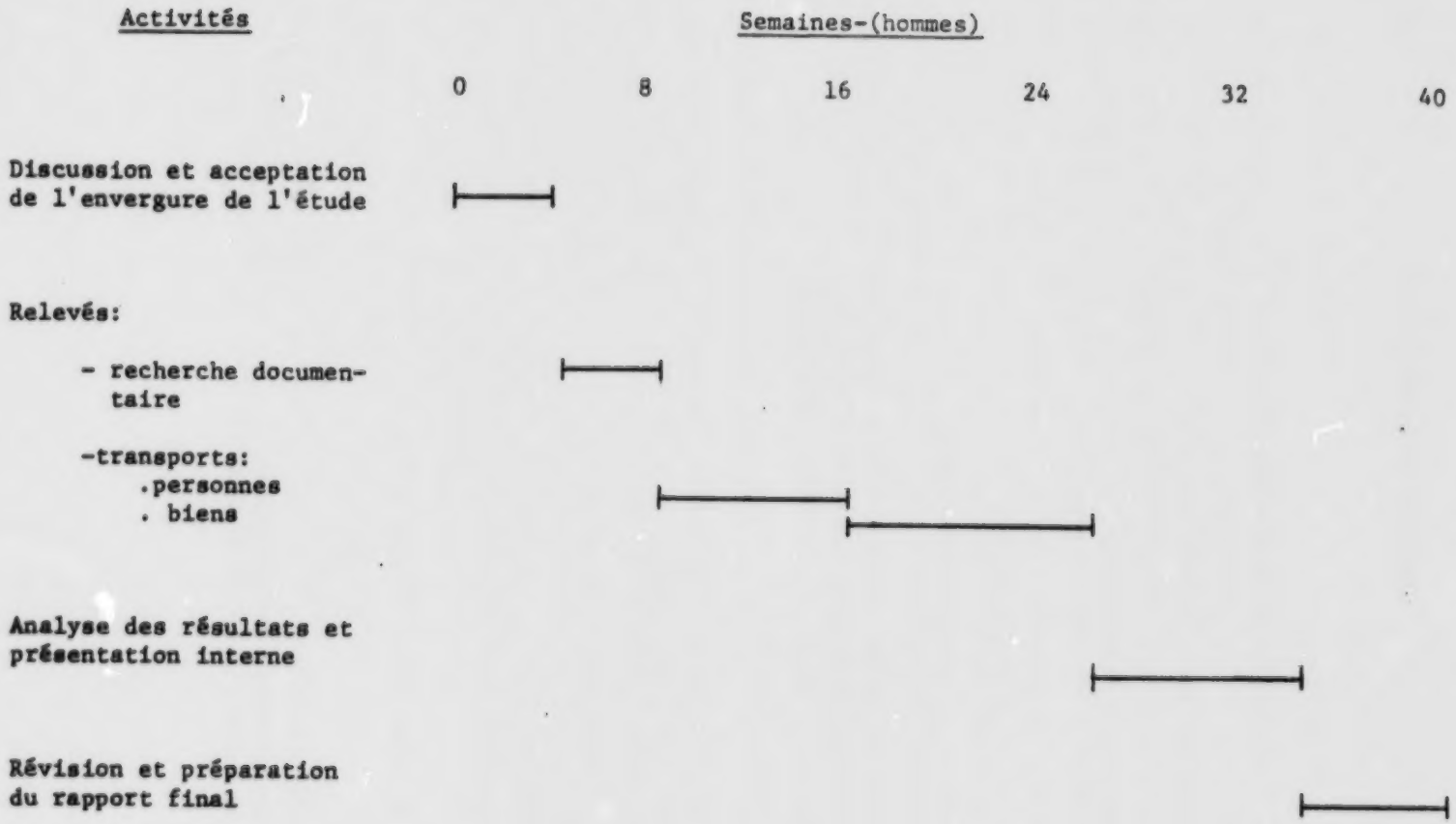
Exécution: Un chargé de projet (avec possiblement un assistant).

Soutien technique: Secrétariat général de l'A.Q.T.R. et à l'occasion une personne à la disposition exclusive des personnes collaborant à cette étude.

COÛTS DE L'ÉTUDE

Activités	Semaines/hommes	Coûts estimés
1. Discussion et acceptation de l'envergure de l'étude		
- recherche préliminaire sur les sources de renseignements et rapport	4	3 600.
- préparation du plan de travail détaillé		
- rencontre		
2. Relevés (activités et potentiel)		
- recherche documentaire: pour le transport des personnes	4	3 600.
- recherche documentaire pour le transport des biens et services		
- transport des personnes (routier, ferroviaire, aérien, etc.) visites d'entreprises (environ 25)	8	7 200.
- transport des biens et services (routes, etc.) visites d'entreprises (environ 25)	10	9 000.
3. Analyse des résultats, conclusions, recommandations et préparation du rapport (préliminaire)	10	9 000.
Présentation interne (Comité de direction)		
4. Révision et préparation du rapport final	4	3 600.
5. Frais de déplacement,		6 500.
Frais de secrétariat, impression du rapport (50 exemplaires) et divers		
TOTAL	40	$ 42 500.

ÉCHÉANCIER



N.B. L'étude s'étendra probablement sur une période d'une année compte tenu des délais nécessaires entre les différentes étapes.

ANNEXE 1

MEMBRES DU COMITE AD HOC DE LA RECHERCHE

ANNEXE 1

COMITÉ AD HOC SUR LA RECHERCHE (AQTR)

Composition

Jean-Marc Rousseau	- président du comité - directeur du Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal
Georges Gratton	- administrateur de l'AQTR, responsable de la recherche - directeur du service de la planification et de la recherche, Commission de transport de Laval
Claude Boucher	- président de la section transport des personnes à l'AQTR - analyste senior, service de la planification, section recherche, CTCUM
Jean Granger	- ancien administrateur de l'AQTR - chef, section transports, département de génie civil, Ecole Polytechnique de Montréal
Gilles Joubert	- président de Sodeco
Doug Whitehead	- consultant - anciennement responsable de la division de l'amélioration des systèmes de transport urbain au Centre de recherche et de développement de Transports Canada

ANNEXE 2

MANDAT DU COMITÉ AD HOC DE LA RECHERCHE

association québécoise du transport et des routes inc.
6290, rue Périnault / Bureau 103 / Montréal, Québec H4K 1K5 / Tél.: (514) 331-5810

Le 1er mai 1980.

Monsieur Jean-Marc Rousseau,
Directeur,
Comité de la Recherche sur le Transport,
Université de Montréal,
C.P. 6128, Succ. "A",
MONTREAL, Qué.
H3C 3J7

Cher Monsieur,

Pour faire suite à votre demande, vous trouverez ci-après un extrait du procès-verbal de la dernière assemblée du Conseil d'Administration touchant le Comité de la Recherche.

"COMITE DE LA RECHERCHE" : En vue d'une participation de plus en plus active de l'A.Q.T.R. dans le domaine de la recherche, un double échéancier est proposé au Comité:-

Au 31 août 1980 :- Suite au mémoire préliminaire remis au Ministre des Transports, les termes de références devront être arrêtés et le montant de la recherche déterminé.

Au 31 déc. 1980 :- Un rapport, couvrant les recommandations globales sur les politiques de l'Association en matière de recherche, devra être remis."

Nous espérons le tout à votre satisfaction et nous vous transmettons l'expression de nos meilleurs sentiments.

ASSOCIATION QUEBECOISE DU TRANSPORT
ET DES ROUTES INC.

R. Loiselle

(Mme) Raymonde Loiselle.

ANNEXE 3

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENTS: SUJETS INCLUS ET EXCLUS

ANNEXE 3

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT: SUJETS INCLUS ET EXCLUS

INCLUS	EXCLUS
1. Découverte, évaluation ou mise en oeuvre de nouvelles technologies destinées à des applications nouvelles Découverte de nouvelles applications des technologies existantes Intégration de technologies existantes dans des nouvelles configurations afin d'améliorer des techniques ou des produits existants.	Utilisation de technologies existantes selon les modes traditionnels, en vue d'applications existantes.
2. Analyse socio-économique portant sur des programmes donnés et visant à évaluer les répercussions d'un changement technologique ou à préciser la portée d'un changement proposé.	Analyses socio-économiques, financières, écologiques, ou de marché concernant des services, systèmes, processus, mécanismes ou règlements existants.
3. Établissement des critères de contrôle de la qualité pour des produits projetés. Mise à l'essai de prototypes qui seront évalués en fonction de normes existances ou prévues. Etablissement de nouvelles normes et conception d'essai et d'installations en vue de leur application.	Contrôle de la qualité et essais courants de produits existants à évaluer en fonction de normes existantes.
4. Comparaison de matériaux, de produits et de services commerciaux existants en vue d'applications nouvelles ou non traditionnelles	Comparaison de matérieux, de produits et de services commerciaux existants en vue d'applications traditionnelles.
5. Collecte de données permettant de préciser une nouvelle application technologique particulière, d'en cerner le besoin ou d'évaluer les résultats de la recherche et du développement en matière de transport.	Collecte d'autres sortes de données.

INCLUS	EXCLUS
6. Modifications esthétiques uniquement si celles-ci visent essentiellement l'amélioration fonctionnelle des produits ou des services existants.	Modifications purement esthétiques à un produit ou à un service existants.
7. Réalisation du prototype d'un dispositif nouveau ou amélioré en vue de démontrer et d'évaluer son efficacité suivant un programme d'essai systématique.	Production commerciale de matériaux ou de dispositifs nouveaux ou améliorés.
7. Relevé, évaluation technique, mise au point, diffusion de connaissances nouvelles concernant la technologie des transports.	Réunion et diffusion de connaissances en tant que fonctions de bibliothèque, sans évaluation ni mise au point.

RÉFÉRENCES

1. « Recherche et Développement (Transports) au Canada », Transports Canada, septembre 1978.

2. « Comment remplir les questionnaires sur les projets de recherche et de développement dans les transports » , Transports Canada, juin 1979.

3. « R. & D. des transports au Canada, '78-'79 », Association des Routes et des transports du Canada.

4. « Transportation Equipment Industries: The Canadian R&D Environment », Transport Canada, 1970 (environ).

5. « Directory of Scientific research and Development Establishments in Canada », Department of Industry Trade and Commerce.

6. « Programme de recherche 1974/1975 », Ministère des Transports

7. « A Survey of Canadian Activity in Transportantion R&D - Background study for the Science Council of Canada », C.B. Lewis, May 1971.

8. « A Survey of Canadian Activity in Transportation Research and Development », The study group on Transportation Research, Science secretariat, Ottawa , décembre 1968.

9. « Transportation R&D in Canada, 1972 », Transports Canada.

ANNEXE II

Liste des personnes interrogées

LES GOUVERNEMENTS

Le gouvernement du Québec

Le ministère des Transports du Québec

- Ares, André
- Bérard, Michel
- Charron, Pierre
- Fournier, Paul-André
- Harvey, Jacqueline
- Lafontaine, Pierre
- Lahaye, Jean-Réal
- Ménard, Jacques
- Montagne, Serge
- Morel, Jean-Guy
- Pourchelle, Pierre
- Raharolahy, Augustin
- Rogerge, Claude A.
- Ruel, Jacques

Le ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme du Québec

- Bourbeau, Robert
- Carette, Denis
- Deblois, Michel
- Desmarais, Yves
- Denis, Jean L.
- Hémond, Jean
- Jamet, Henri
- Rousseau, Paul-André

Bureau de la statistique du Québec

- Tremblay, Marc

La Commission des transports du Québec

- Laliberté, Luc
- Weiner, Mark

Le gouvernement du Canada

Transports Canada

- Audette, Maurice
- Eggleton, Peter
- Hanchet, David
- Hernshaw, Douglas
- Lewis, Robin
- Nogrady, Judith
- Rousseau, André
- Stone, Tony
- Wilson, Tom

Le ministère de l'Industrie et du Commerce

- Cowdery, Dennis
- Laughton, Charles H.
- St-Amour, R.
- Watson, M.B.P.
- Wright, R.N.
- Zenkell, Helmut

La Commission canadienne des transports

- Hariton, Georges
- Kelso, Burt
- Ray, Arvo

Le gouvernement de l'Ontario

Le ministère des Transports et des Communications de l'Ontario

- Campbell, Ian
- Case, Ryerson
- Rutka, Alex

Le gouvernement américain

Department of Transportation

LES UNIVERSITES

Le Centre de recherche sur les transports (Université de Montréal)

- Gaudry, Marc
- Rousseau, Jean-Marc

L'Ecole polytechnique (Université de Montréal)

- Granger, Jean
- Keyser, Joseph Hode

L'Université du Québec à Montréal

- Marcoux, André

LES CONSULTANTS ET LABORATOIRES PRIVES

Peat, Marwick & Associés

- Pelletier, Louise

Lavalin Inc.

- Vuille, Jacques

Aviation Planning Services

- Fisher, Rick

Le Groupe VITRI

- Alepin, Pierre

Beauchemin, Beaton, Lapointe

- Lardinois, Christian

LES TRANSPORTEURS

VIA Rail Inc.

- Barton, Micheal J.

Canadien national

- Gratwick, John

Voyageur

- Dulude, Pierre

Air Canada

- Wozniuk, Victor

La Commission de transport de la Communauté urbaine de Québec

- Bouvier, Pierre

La Commission de transport de la Communauté urbaine de Montréal

- Boucher, Claude

Le Bureau de transport métropolitain

- Clément, B.
- Gascon, M.
- Pietracupa, M.
- Pilote, Louis Marie

LES FABRICANTS

Bombardier

- Hébert, Gaston
- Martineau, Jacques

Pratt & Whitney

- Dion, Paul
- Langshur, Hugh

AUTRES

L'Association du camionnage du Québec

- Gosselin, Claude

Pétromont

- Dinsmore, John

ANNEXE III

Liste des groupes ayant fait l'objet d'une enquête

Groupe	Participation à l'enquête	Activités de recherche	Activités de recherche estimées à partir de sources secondaires	Echantillon O.I.Q.
LES GOUVERNEMENTS				
Service de la circulation routière de la ville de Montréal	oui	oui	non	oui
Service de la circulation routière de la ville de Québec	oui	non	-	non
COTREM	oui	oui	non	non
C.R.I.Q.	oui	oui	non	non
I.R.E.Q.	oui	oui	non	oui
Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme	oui	oui	non	non
Transports Canada	oui	oui	non	oui
Ministère des Transports du Québec	oui	oui	non	oui
Service de transports de la municipalité du Toronto métropolitain	partielle	oui	non	non
Service de transports de la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton	oui	oui	non	non
Toronto Transit Commission	partielle	oui	non	non
Régie de l'assurance automobile	oui	oui	non	non
OC TRANSPO	oui	oui	non	non

Groupe	Participation à l'enquête	Activités de recherche	Activités de recherche estimées à partir de sources secondaires	Echantillon O.I.Q.
LES MAISONS D'ENSEIGNEMENT				
Université de Montréal				
. Polytechnique				
Génie civil	oui	oui	non	non
Génie mécanique	oui	oui	non	non
. C.R.T.	oui	oui	non	non
Université de Sherbrooke				
Administration	oui	oui	non	non
Génie mécanique	oui	oui	non	non
Génie civil	oui	oui	non	non
Géographie	oui	oui	non	non
Université McGill				
Institut de droit aérien	oui	oui	non	non
Géographie	oui	oui	non	non
Génie électrique	oui	non	-	non
Génie mécanique	oui	oui	non	non
Génie civil	oui	non	-	non
Université Concordia				
Géographie	oui	oui	non	non
Génie mécanique	oui	oui	non	non
Génie civil	oui	oui	non	non

Groupe	Participation à l'enquête	Activités de recherche	Activités de recherche estimées à partir de sources secondaires	Echantillon O.I.Q.
Université Laval				
Génie mécanique	non	oui	oui	non
Sciences administratives	oui	oui	non	non
Droit	oui	non	-	non
U.Q.A.M.				
Sciences de la gestion	oui	oui	non	non
Sciences administratives	oui	oui	non	non
U.Q.A.C.	oui	oui	non	non
I.N.R.S.	oui	non	-	non
E.T.S.	oui	oui	non	non
LES CONSULTANTS ET LABORATOIRES PRIVES				
ABBDL Tecsult	partielle	non	-	non
Aviation Planning Serv.	oui	oui	non	oui
B.B.L.	non	inconnu	non	non
Boisseau-Daoust & Associés	oui	oui	non	non
Lavalin Inc.	oui	oui	non	oui
Les Consultants Desseau	oui	non	-	non
German & Milne	oui	oui	non	oui

Groupe	Participation à l'enquête	Activités de recherche	Activités de recherche estimées à partir de sources secondaires	Echantillon O.I.Q.
Intercan	partielle	non	-	non
G.S.M. Ltée	oui	oui	non	non
Monenco	partielle	non	-	non
Peat, Marwick & Partners	partielle	non	-	non
Roche & Associés	partielle	non	-	non
S.N.C.	oui	oui	non	oui
Centre de recherche et de contrôle appliqué à la construction	oui	oui	non	non
Laboratoire d'expertises de Québec Ltée	oui	oui	non	non
Cie nationale de forage et de sondage	partielle	non	-	non
LES TRANSPORTEURS				
Air Canada	oui	oui	non	oui
Alcan Shipping Services	partielle	non	-	non
Association du transport scolaire du Québec	non	inconnu	non	non
Bureau de transport métropolitain de la C.U.M.	oui	oui	non	non

Groupe	Participation à l'enquête	Activités de recherche	Activités de recherche estimées à partir de sources secondaires	Echantillon O.I.Q.
Canada Steamship Lines	oui	oui	non	oui
Canadien national	oui	oui	non	oui
Canadien pacifique	oui	oui	non	oui
Cartier Railway	non	oui	oui	non
C.T.C.U.M.	oui	oui	non	oui
C.T.C.U.Q.	oui	oui	non	non
Entreprises Buissières	partielle	non	-	non
Expeditex	oui	non	-	non
Glengarry Transport	oui	non	-	non
Logistec	oui	oui	non	non
La brasserie Molson	oui	oui	non	non
Quebec North Shore & Labrador Railway	oui	oui	non	non
Québécair	non	inconnu	non	non
Saguenay Shipping	oui	non	-	non
Société des traversiers du Québec	oui	non	-	non
Pêcheurs unis du Québec	partielle	non	-	non
Transport Provost	oui	non	-	non
Via Rail	oui	oui	non	oui
Voyageur	oui	oui	non	non

Groupe	Participation à l'enquête	Activités de recherche	Activités de recherche estimées à partir de sources secondaires	Echantillon O.I.Q.
LES FABRICANTS				
Aviation Electric Ltée	oui	oui	non	oui
B.G. Cheko	partielle	oui	oui	oui
Boîtes de camions Fleet	oui	oui	non	non
Bombardier	oui	oui	oui	oui
Boudrier et Frères	oui	oui	non	non
Brown Bovery Canada	oui	oui	non	oui
CAE Electronics Ltd	oui	oui	non	oui
Camions Pierre Thibeault	oui	non	-	non
Canadair	oui	oui	non	oui
Compagnie Kenworth du Canada	oui	non	-	non
Compagnie Normand Inc.	oui	oui	non	non
G. M. Canada	partielle	non	-	oui
Garson Industries Inc.	partielle	non	-	non
Gaymor Trailers Ltd	partielle			
K.H.D. Canada	non	oui	oui	oui
Firestone Canada	partielle	non	-	oui
Les Ateliers Maritimes de Tilly	oui	non	-	non
Les chantiers Davie	oui	non	-	oui

Groupe	Participation à l'enquête	Activités de recherche	Activités de recherche estimées à partir de sources secondaires	Echantillon O.I.Q.
La fonderie C.F.S.	partielle	non	-	non
Les embarcations Lepage	partielle	non	-	non
Lucas Canada	non	oui	non	non
Manac	oui	oui	non	oui
Marathon Electric	oui	oui	non	non
Marconi Canada	oui	oui	non	oui
Marine Industries	partielle	inconnu	non	oui
McRobert Spring	oui	non	-	non
Menasco	non	oui	oui	non
Pratt & Whitney	oui	oui	non	oui
Prévost Car	oui	oui	non	oui
Rolls Royce Canada	partielle	oui	oui	oui
SMI Industries	oui	oui	non	non
SPAR Aerospace	non	non considéré en tant que transport par la personne interrogée	non	oui
Véhicules Reidtrack	oui	oui	non	non
Vickers Canada Inc.	partielle	non	-	non
Walter Motor Truck	non	inconnu	non	non
Neuf autres compagnies	non	oui	oui	non

ANNEXE IV

QUESTIONNAIRE AUX TRANSPORTEURS

Enquêteur:

Vérificateur:

Compilé par:

Nom de la compagnie:

Adresse:

Numéro de téléphone:

Contact initial:

Nom de la personne:

Titre:

Numéro de téléphone:

Date 1er appel:

Date 1er rappel:

Date 2e rappel:

Entrevue:

Nom de la personne:

Titre:

Numéro de téléphone:

Date 1er appel:

Date 1er rappel:

Date 2e rappel:

Notes:

QUESTIONNAIRE AUX TRANSPORTEURS

Ce questionnaire comprend deux parties. La partie A a trait aux activités de recherche qu'effectue actuellement votre entreprise au Québec avec les ressources physiques et humaines québécoises. La partie B porte sur les activités de recherche que vous faites faire et qui relèvent directement de vos opérations réalisées au Québec. La notion de faire faire de la recherche inclut la recherche effectuée par votre entreprise hors du Québec.

Une personne interrogée peut répondre à la partie A seulement, à la partie B seulement ou aux deux parties.

i) Est-ce que votre entreprise effectue de la recherche en transports au Québec?

- ☐ oui, répondre à la partie A.
- ☐ non

ii) Est-ce que votre entreprise fait faire de la recherche en transports ayant trait à vos opérations au Québec?

- ☐ oui, répondre à la partie B. (page 8)
- ☐ non

Si les réponses sont toutes les deux négatives, répondre aux questions 15 à 23.

iii) Les résultats de cette enquête seront présentés sous forme agrégée. Toutefois, il est possible que certains cas individuels intéressants soient exposés si la personne interrogée le permet.

Désirez-vous que vos réponses demeurent confidentielles?

- ☐ oui, toutes.
- ☐ oui, quelques-unes seulement qui seront indiquées à l'enquêteur.
- ☐ non

iv) Désirez-vous une copie des résultats de cette enquête?

- ☐ oui
- ☐ non

QUESTIONNAIRE AUX TRANSPORTEURS
QUI EFFECTUENT DE LA RECHERCHE EN TRANSPORTS

Partie A

1. Quel est le pourcentage de la recherche totale en transports réalisée pour chacun des types suivants:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
a) Technologique						
Systèmes						
Socio-économique						
Autres (préciser)						
Total (100%)						
b) Fondamentale						
Appliquée ou développement						
Démonstration						
Autres (préciser)						
Total (100%)						

2. Quel pourcentage de la recherche en transports a trait à chacun des modes suivants:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Aérien:						
Ferroviaire:						
Maritime:						
Routier:						
- aucun mode routier précis						
- camionnage						

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
- autobus interurbains						
- transport en commun urbain						
- circulation routière						
- construction et entretien des routes						
- vehicules automobiles et camions						
- sécurité routière						
- transport scolaire						
- autres (préciser)						
Hors-route:						
Inter-modal:						
Pipeline:						
Aucun mode précis:						
Autres (préciser):						
Total (100%)						

3. Quel pourcentage de la recherche en transports implique:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
- le transport des personnes:						
- le transport des marchandises:						
- les deux:						
- autres (préciser):						
Total (100%)						

4. Indiquer le pourcentage des efforts de recherche en transports déployés pour chacune des catégories suivantes:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Véhicules et pièces:						
Infrastructure physique:						
Systèmes de communication et contrôle:						
Procédé de fabrication:						
Planification des systèmes de transport:						
Gestion des systèmes de transport:						
Socio-économie des transports:						
Autres (préciser):						
Total (100%)						

5. Quel pourcentage de la recherche totale en transports est entreprise pour le compte de chacun des groupes suivants:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Votre entreprise même, opérations québécoises:						
Votre entreprise même, opérations hors Québec:						
Autre compagnie privée ou parapublique:						
Gouvernement du Québec (contrats):						
Gouvernement fédéral (contrats):						
Autre gouvernement (préciser):						
Autres (préciser):						
Total (100%)						

6. Quel pourcentage des fonds de la recherche en transports sont fournis par chacun des groupes suivants:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
L'entreprise même, fonds québécois:	—	—	—	—	—	—
L'entreprise même, fonds provenant de l'extérieur du Québec:	—	—	—	—	—	—
Autre compagnie privée ou para-publique:	—	—	—	—	—	—
Gouvernement du Québec:	—	—	—	—	—	—
Gouvernement fédéral:	—	—	—	—	—	—
Autre gouvernement (préciser):	—	—	—	—	—	—
Autres (préciser):	—	—	—	—	—	—
Total (100%)						

7. Pour les catégories «autre compagnie privée ou parapublique» et «autres» mentionnées à la question 6, quel pourcentage est financé par des sources québécoises?

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Autre compagnie privée ou parapublique	—	—	—	—	—	—
Autres	—	—	—	—	—	—

8. La valeur totale en dollars de la recherche en transports entreprise ou prévue à même vos ressources physiques et humaines au Québec?

a) 1978
b) 1979
c) 1980
d) 1981
e) 1982
f) 1983
g) 1984
h) 1985

9. Selon vous, quelle est la tendance des activités de recherche en transports de votre entreprise?

- d'accroître ☐
- de décroître ☐
- de rester stables ☐

10. Indiquer les ressources humaines affectées à la recherche en transports au Québec:

	Nombre de personnes	Années-personnes
- professionnels:	_____	_____
- techniciens:	_____	_____
- personnel de soutien:	_____	_____

11. Décrire l'équipement principal utilisé ou qui pourrait être utilisé pour la recherche en transports au Québec (Ex: soufflerie, piste d'essai, laboratoire de matériaux, etc.).

12. Indiquer quel est le pourcentage de la recherche en transports parmi toutes vos activités de recherche.

0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
—	—	—	—	—	—

13. Donner une brève description des activités qu'effectue votre entreprise en recherche en transports.

14. Quel pourcentage des activités de recherche en transports décrites aux questions 1 à 13 est conforme à la définition de la recherche déterminée pour cette étude?

0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
—	—	—	—	—	—

15. Indiquer le chiffre d'affaires annuel de vos opérations:

	Total	Transports
Au Canada (y compris le Québec)	_____	_____
Au Québec	_____	_____

17. Nombre total d'employés professionnels au Québec?_____ au Canada?_____

18. Parmi vos employés professionnels au Québec qui n'effectuent pas de recherche présentement, combien sont qualifiés pour en faire?

19. Nombre total d'employés au Québec? _____ au Canada? _____

20. Quels facteurs propres au Québec et au Canada encouragent ou nuisent aux activités de recherche en transports?

Encouragent		Nuisent	
Québec	Canada	Québec	Canada

21. Comment votre entreprise perçoit-elle la recherche en transports?

- Pas nécessaire ☐
- Pas une priorité ☐
- Moyennement importante ☐
- Très importante ☐
- Indispensable ☐

22. Est-ce que votre entreprise effectue suffisamment, trop peu ou trop de recherche?

Trop peu ☐

Suffisamment ☐

Trop ☐

23. Comment expliquez-vous la réponse donnée à la question 22?

QUESTIONNAIRE AUX TRANSPORTEURS

QUI FONT FAIRE DE LA RECHERCHE EN TRANSPORTS

Partie B

1. Quel est le pourcentage de la recherche pour chacun des types suivants:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
a) Technologique						
Systèmes						
Socio-économique						
Autres (préciser)						
Total (100%)						
b) Fondamentale						
Appliquée ou développement						
Démonstration						
Autres (préciser)						
Total (100%)						

2. Quel pourcentage de la recherche en transports mandatée a trait à chacun des modes suivants:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Aérien:						
Ferroviaire:						
Maritime:						
Routier:						
- aucun mode routier précis						
- camionnage						

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
- autobus interurbain						
- transport en commun urbain						
- circulation routière						
- construction et entretien des routes						
- véhicules automobiles et camions						
- sécurité routière						
- transport scolaire						
- autres (préciser)						
Hors-route:						
Inter-modal:						
Pipeline:						
Aucun mode précis:						
Autres (préciser):						
Total (100%)						

3. Quel pourcentage de la recherche en transports implique:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
- le transport des personnes:						
- le transport des marchandises:						
- les deux:						
- autres (préciser)						
Total (100%)						

4. Indiquer les mandats de recherche en transports accordés pour chacune des catégories suivantes:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Véhicules et pièces:						
Infrastructure physique:						

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Systèmes de communication et de contrôle:						
Procédé de fabrication:						
Planification des systèmes de transport:						
Gestion des systèmes de transport:						
Socio-économie des transports:						
Autres (préciser):						
Total (100%)						

5. Quel pourcentage de la recherche en transports faite pour votre entreprise, et qui a trait à vos opérations au Québec, est réalisé par chacun des groupes suivants:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Votre entreprise hors du Québec:						
Consultants et laboratoires privés:						
Autre compagnie privée:						
Universités:						
Autres (préciser):						

6. Quel pourcentage des fonds de la recherche en transports est fourni par chacun des groupes suivants:

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
L'entreprise même, fonds québécois:						
L'entreprise même, fonds hors du Québec:						
Autre compagnie privée ou parapublique:						
Gouvernement du Québec:						
Gouvernement fédéral:						
Autre gouvernement (préciser):						

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Autres (préciser):						
Total (100%)						

7. Pour les catégories «autre compagnie privée» et «autres» mentionnées à la question (6), quel pourcentage est financé par des sources québécoises?

	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
Autre compagnie privée						
Autres						

8. Quelle est la valeur monétaire totale de la recherche en transports prévue et effectuée pour le compte de votre entreprise?

a) 1978
b) 1979
c) 1980
d) 1981
e) 1982
f) 1983
g) 1984
h) 1985

9. La tendance des activités de recherche en transports de votre entreprise est:

- d'accroître
- de décroître
- de rester stable

13. Donner une brève description des mandats de recherche en transports accordés par votre entreprise:

(Si la partie A a été complétée, il ne sera pas nécessaire de compléter les questions 14 à 23.)

14. Quel pourcentage des activités de recherche en transports décrites précédemment est conforme à la définition de la recherche déterminée pour cette étude?

0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
___	___	___	___	___	___

15. Indiquer le chiffre d'affaires annuel de vos opérations:

	Total	Transports
Au Canada (y compris le Québec)	_____	_____
Au Québec	_____	_____

16.

17. Nombre total d'employés professionnels au Québec? _____ au Canada? _____

18. Parmi vos employés professionnels au Québec qui n'effectuent pas de recherche présentement, combien sont qualifiés pour en faire?

19. Nombre total d'employés au Québec? _____ au Canada? _____

20. Quels facteurs propres au Québec et au Canada encouragent ou nuisent aux activités de recherche en transports?

Encouragent		Nuisent	
Québec	Canada	Québec	Canada

21. Comment votre entreprise perçoit-elle la recherche en transports?

- Pas nécessaire ☐
- Pas une priorité ☐
- Moyennement importante ☐
- Très importante ☐
- Indispensable ☐

22. Est-ce que votre entreprise fait faire suffisamment, trop peu ou trop de recherche?

Trop peu

Suffisamment |

Trop

23. Comment expliquez-vous la réponse donnée à la question 22?

ANNEXE V

Extraits de:

"A Profile for Federal Government Transportation Research and Development"

TRUCK

KEY ISSUES

- energy efficiency
- increased productivity
- movement of dangerous commodities
- safety
- environmental protection
- infrastructure capacity, maintenance costs and level, and urban congestion
- labour availability and training
- reduction of operation costs while maintaining the level of service
- the intermodal system rationalization

CONSIDERATIONS

- the truck and rail freight systems compete on many long-distance, high density routes
- the truck system provides reliable service at competitive prices, particularly for sensitive or perishable commodities for which service reliability is important
- the introduction of advanced rail/truck intermodal systems will cause a rationalization between the two modes, resulting in increased rail system demand and reduced highway demand and related infrastructure maintenance costs
- the highway trucking system should, on the other hand, capture more of the lower-density short haul movements
- if a fully integrated intermodal structure is realized, urban distribution strategies should involve the use of smaller, possibly multi-use, trucks.
- trucks share highway and intra-city infrastructure with automobiles and buses
- while the automobile generates much of the revenue for infrastructure maintenance, the trucking system generates most of the need for maintenance. This is of growing concern to the provinces and municipalities

- with increasing fuel prices and automobile down-sizing, an increasing maintenance share of the total cost will be borne by the trucking industry
- the trucking industry will have to reduce operating costs to maintain market shares and return on investment. This is restricted by other price increases, the changing expectations of the labour force, and by the foreign domination of truck technology. Without the establishment of an appropriate environment through the application of world product mandates in selected areas, or similar strategies to allow Canadian autonomy in selected portions of the truck industry, there is little fundamental motivation for performing related vehicle R&D in Canada. While it can be assumed that pressure is strong within the U.S. to promote truck fuel efficiency and conversion to alternative fuels, the suitability of the North American truck to Canadian conditions cannot be advanced until the manufacturing industry is rationalized.

TECHNOLOGY TRENDS-
- change-over to more efficient cycles, such as diesel
- gradual adaptation to broad cut fuels, alternative fuels and blended fuels
- miniaturized electronics to increase efficiency, maintainability and safety
- traffic monitoring and control systems
- driver training devices
- dispatching, goods processing and general systems management

FEDERAL ROLE
- TC:
  - vehicle efficiency and safety testing and regulation
  - truck/energy R&D
  - regulation of inter-provincial trucking
- ITC:
  - support rationalization of the vehicle manufacturing and auto parts industry in Canada
- NRC:
  - long term research on problems of national emphasis
  - truck and energy research and development
  - direct support of innovation in truck parts manufacturers
- EMR:
  - energy self-sufficiency

NEEDS

- increased fuel efficiency
- increased vehicle efficiency, durability and capacity
- increased safety
- decreased environmental impact
- development of infrastructure design, materials and maintenance equipment
- advanced terminal and inter-modal systems

TR&D NEEDS

a) Vehicle

- energy efficient engines
- engine cooling systems
- broad cut or blended fuels
- alternative fuels
- retrofit parts to use new fuel systems
- electronic engine control
- lighter, stronger, longer lasting and corrosion resistant materials
- aerodynamic design
- increased capacity
- transmissions - 5 or 6 speeds
  - automatic with locking torque converters
- tribology research
- non-conventional pick-up and delivery vehicles
- better cold weather performance
- improved radial tires
- multiple use trailers

b) Intermodal Terminals

- communications and control systems
- rationalized intra-city/inter-city distribution system
- market pull considerations

c) Infrastructure Maintenance

- advanced maintenance equipment, design and manufacture (federal/provincial)

d) Safety

- maintenance strategies
- anti-skid braking systems to reduce jackknifing
- lighting, guardrails and infrastructure design
- cold weather performance
- cabin design/operator comfort
- transport of hazardous commodities, regulations and enforcement.